THE NATURAL HISTORY OF JUAN FERNANDEZ AND EASTER ISLAND

EDITED BY DR. CARL SKOTTSBERG

VOL. II

BOTANY

PART IV

13. A. ZAHLBRUCKNER: Die Flechten der Osterinsel, nebst einem Nachtrag zu der Flechtenflora von Juan Fernandez.
14. JOHS. BOYE PETERSEN: Marine Cyanophyceae from Easter Island.
15. L. ROMELL: Basidiomycetes from Juan Fernandez.
16. KARL KEISSLER: Ascomyceten, Fungi imperfecti und Uredineen von Juan Fernandez.
17. CARL SKOTTSBERG: The Vegetation of Easter Island.
18. CARL SKOTTSBERG: Pollinationsbiologie und Samenverbreitung auf den Juan Fernandez-Inseln.
19. K. KEISSLER: Nachtrag zur Pilzflora von Juan Fernandez.

UPPSALA 1928

ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

.A1
N38
v.2
pt.4-6

13. Die Flechten der Osterinsel,

nebst einem Nachtrag zu der Flechtenflora von Juan Fernandez.

Von

Dr. A. ZAHLBRUCKNER.

Unsere Kentnisse über die Flechtenflora der Osteninseln beschränken sich beinahe auf eine kurze, man darf sagen belanglose Notiz von F. H. KNOWLTON, Botanic. Gazette, vol XII (1888), p. 94—95. Im Jahre 1885 wurde seitens der Vereinigten Staaten Nordamerikas der Dampfer» Mohican» nach den Osterinseln entsendet zur Aufbringung der bekannten grossen Steinidole für das U. S. National Museum. Die Expeditionsteilnehmer haben während ihres dortigen Aufenthaltes ihre Aufmerksamkeit den Flechten zugewendet und drei Arten derselben mitgebracht, welche dann von H. WILLEY bestimmt wurden. Als Resultate dieser Bestimmung wurden genannt:

1. *Usnea barbata* (L.);
2. Eine sterile *Parmelia* aus der Verwandtschaft der *Parmelia laevigata;*
3. *Physcia stellaris.*

Ad 1. Was WILLEY unter *Usnea barbata* (L.) gemeint hat, ist schwer zu sagen. *Usnea barbata* im Sinne der älteren Autoren ist ein Sammelname für sehr verschiedene Arten und umfasst aufrechte strauchige und hängende Spezies. Selbst darüber, was der *Lichen barbatus* des LINNÉ ist, zu entscheiden, stösst auf Schwierigkeiten, da nach R. HOWE JR.'s Untersuchungen das Originalstück LINNÉ's identisch ist mit *Usnea articulata,* er aber diese nebst *Lichen barbatus* beschreibt, letzterer aber in seinem Herbar nicht vorhanden ist.[1] Die Aufsammlungen SKOTTSBERG's lassen vermuten, dass keine *Usnea* vom *plicata*-Typus gemeint sei, eher eine vom *florida*-Typus und dann könnte WILLEY vielleicht *Usnea Steineri* vor sich gehabt haben. Immerhin bleibt dies nur Vermutung und die Frage kann endgültig erst nach Einsichtsnahme in das von der amerikanischen Expedition mitgebrachte Stück gelöst werden.

Ad 2. Eine *Parmelia* aus der Verwandtschaft der *Parmelia laevigata* sah ich nicht, aber das Vorkommen einer solchen ist leicht möglich.

Ad 3. *Physcia stellaris* sah ich von den Osterinseln nicht, halte ihr Vorkommen daselbst nicht für unwahrscheinlich.

[1] Vergl. HOWE, R. JR. in Bull. Torrey Bot. Club, vol. XLI, 1918, p. 876.

Ausserdem wird in der Arbeit von F. FUENTES, Reseña botánica sobre la isla de Pascua, Publ. del Inst. Centr. Meteor. y Geofís. de Chile, N:o 4, Santiago 1913, eine Flechte, *Usnea xanthopoga* Nyl. für die Osterinsel angegeben. Ob tatsächlich diese Art, welche mit der unten aufgeführten *U. Steineri* nichts zu tun hat, dort vorkommt, oder ob die Bestimmung ganz falsch ist, lässt sich ohne Untersuchung des Materials nicht sagen.

Das von C. SKOTTSBERG aufgesammelte Material umfasst 22 Flechtenarten. Es sind hauptsächlich auf vulkanischem Gestein lebende Flechten. Unter diesen ist mit den meisten Arten die Gattung *Buellia* vertreten, deren Arten gerne vulkanische Gesteine besiedeln, wie dies auch der Fall ist auf Juan Fernandez und den Hawaiischen Inseln. Auffallend ist die Armut an Strauch- und Blattflechten, die dem bewährten Sammler gewiss nicht entgangen sind — und ebenso diejenige an Flechten mit blaugrünen Algenkomponenten, welche nur durch *Heppia Guepini* vertreten sind. In der letzteren Beziehung steht die Osterinsel in einem scharfen Gegensatz zu den ebenfalls vulkanischen Samoainseln, wo sie sich mit nahezu 11 % an der Zusammensetzung der Flechtenvegetatiou beteiligen.[1]

Arthoniaceae.

Arthonia fuscescens Fée.

FÉE, Essai Cryptog. Écorc. Offic. (1824), p. 56, tab. XIII, fig. 8 et Suppl. (1837), p. 41, tab. XI, fig. 14; MÜLL. ARG., in Mémoir. Soc. Phys. et Hist. Nat. Genève, vol. XXIX, no. 8 (1887), p. 35; WILLEY., Synops. Gen. Arthonia (1890), p. 13; A. ZAHLBR., Catal. Lich. Univ., vol. II, p. 48.

Im Krater des Rano Kau, auf der Rinde von *Sophora toromiro* und *Broussonetia papyrifera*.

Diese Art unterscheidet sich von der habituell sehr ähnlichen *Arthonia rubella* (Fée) Nyl. durch das etwas bräunlich gefärbte Lager und die wesentlich kleineren Sporen.

Graphidaceae.

Opegrapha (sect. *Euopegrapha*) **paschalis** A. Zahlbr. nov. spec.

Thallus epilithicus, crustaceus, uniformis, tenuis, ochraceo-viridescens, madefactus viridis, KHO —, Ca Cl_2 O_2 —, opacus, granuloso-inaequalis, continuus vel passim minute areolatus, areolis planis, fissuris tenuissimis separatis, sorediis et isidiis non praeditus, in margine linea obscuriore non cinctus, madefactus non odorus, fere homoeomericus, gonidiis copiosis, viridibus, globosis vel subglobosis, 12—15 μ. latis, congestis, membrana tenui, sed distincta cinctis; hyphae medullares non amylaceae.

Apothecia sessilia, nigra, nuda, linearia, simplicia vel 2—3 furcata, ramis stellatim dispositis, in toto usque 2 mm longis et ad 0,2 mm latis, ad apicem rotundatis vel acutatis; discus rimaeformis, angustissimus; excipulum fuligineum,

[1] Vergl. A. ZAHLBRUCKNER: Die Flechten der Samoa-Inseln (Denkschr. math.-naturw. Kl. Akad. Wiss. Wien, Bd. LXXXI, 1907, p. 2—3.

integrum, inferne incrassatum, labiis erectis, superne acutatis et inflexis; hymenium superne sordidulum, caeterum decolor, pulverulento-inspersum, I cupreum; paraphyses filiformes, dense ramosae, eseptatae, ad apicem non latiores, parum distinctae; asci ellipsoidei, ad basin breviter caudati, ad apicem rotundati et ibidem membrana modice incrassata cincti, recti vel leviter curvati, facile liberi, 75—85 μ longi et 16—18 μ lati, 8-spori; sporae in ascis verticales, triseriales, decolores, dactyloideo-fusiformes, ad apices angustato-rotundatae, rectae vel subrectae 8—10—(12) loculares, loculis disciformibus, septis tenuibus, membrana leviter incrassata cinctae, 35—40 μ longae et 7,5—9 μ latae.

Im Krater des Rano Kau, auf vulkanischem Geröll.

Ich bin mir darüber nicht sicher, ob die Gonidien dem Trentepohliatypus angehören; die helle Farbe und die ± kugeligen, nicht zu Ketten aneinander gefügten Zellen sprechen dagegen. Allerdings ist zu beachten, dass die Trentepohliagonidien im dicht gefügtem Lager oft ausblassen, was ich bei tropischen Graphideen mit dickerem Lager zu sehen oft Gelegenheit hatte und dass die Zellen durch sich dazwischen drängende Hyphen oft aus dem Verbande gerissen werden. Es lag nur ein Stückchen der Flechte vor und somit konnte ich den Sachverhalt nicht eingehender untersuchen. Eine *Opegrapha* mit Palmellaceengonidien wurde bisher meines Wissens nicht beobachtet. Sollten nun dennoch die Gonidien nicht zu *Trentepohlia* gehören, dann wirft sich die Frage ab, ob die Apothezien nicht auf dem Lager einer fremden Flechte aufsitzen und der Organismus als Flechtenparasit zu betrachten sei oder ob etwa analog der Gattung *Allarthonia* der Vertreter einer neuen Gattung (oder Untergattung) vorläge.

Graphis lineola Ach.

Ach., Lichenogr. Univ. (1810), p. 264; A. Zahlbr., Catal. Lich. Univ., vol. II, p. 316.

Im Krater des Rano Kau, auf der Rinde von *Sophora toromiro* und *Broussonetia papyrifera*.

Ein tropisches, beziehungsweise subtropisches Element der Flechtenflora der Osterinsel.

Diploschistaceae.

Diploschistes anactinus A. Zahlbr.

A. Zahlbr. in Hedwigia, vol. XXXI (1892), p. 14 et Catal. Lich. Univ., vol. II, p. 657. — *Urceolaria anactina* Nyl., Lich. Japon. (1890), p. 39.

Im Krater des Rano Kau, im Gerölle; Strandfelsen von Mataveri; Lavaebene in Hanga Ho Orno (La Pérouse Bay), auf Lavablöcken.

Diese Flechte ist bisher nur aus Japan angegeben. Sie ist aber wahrscheinlich auf vulkanischen Inseln weit verbreitet.

Diploschistes scruposus (L.) Norm. f. **argillosus** Dalla Torre et Sarnth.

Dalla, Torre et Sarnth., Die Flecht. Tirol (1892), p. 298; A. Zahlbr., Catal. Lich. Univ., vol. II, p. 669. — *Urceolaria scruposa* f. *argillosa* Ach., Method. Lich. (1803), p. 148.

Cortex Ca Cl_2O_2 bene rubescit, medulla autem non coloratur; medulla I lutescens vel dilute coerulescens.

Aussenseite des Rano Kau, auf dem Erdboden.

Heppiaceae.

Heppia Guepini Nyl.

Nyl. apud Hue in Revue de Botan., vol. V, (1886), p. 18; A. Zahlbr., Catal. Lich. Univ., vol. III, p. 197. — *Endocarpon Guepini* Del. apud Duby, Botanic. Gallic., vol. II (1840), p. 594.

Hanga Ho Orno (La Pérouse Bay), auf Lavablöcken in der Ebene.

Stimmt mit der europäischen Pflanze vollkommen überein.

Lecideaceae.

Lecidea (sect. *Eulecidea*) **paschalis** A. Zahlbr. nov. spec.

Thallus epilithicus, crustaceus, uniformis, expansus, substrato adnatus, subtartareus, tenuis, pallide ochraceus vel ochraceo-albescens, opacus, KHO stramineo-flaveus, Ca Cl_2O_2 flavens, KHO + Ca Cl_2O_2 flavus, areolato-diffractus vel areolatus, areolis planis, parvis, usque 1 mm latis, subangulosis, fissuris valde tenuibus separatis, sorediis et isidiis non praeditus, in margine sat bene limitatus et linea tenui sordidescente vel obscurata cinctus; gonidia cystococcoidea, globosa, 7—9 μ lata; hyphae medullares non amylaceae.

Apothecia immersa, nigra vel fusco-nigra, opaca, minuta, ad 0,5 mm lata, leviter convexa, passim crebra, margine conspicuo non praedita; excipulum dimidiatum, tenue, sordidescens, molle, gonidia non includens, non paraplectenchymaticum; hymenium superne anguste nigrescens, caeterum decolor et purum, 60—70 μ altum, I coeruleum; hypothecium pallide lutescens, molle, ex hyphis conglutinatis, verticalibus, in hymenium transeuntibus formatum; paraphyses filiformes, conglutinatae, simplices, eseptatae, ad apicem nigro-capitatae; asci hymenio paulum breviores, clavati, superne late rotundati, 8-spori; sporae in ascis subuni- vel biseriales, decolores, simplices, late ovales vel late ellipsoideae, membrana tenui cinctae, demum pallide fuscescentes, 8—10 μ longae et 4—5 μ latae.

Pycnoconidia non visa.

Strandfelsen von Mataveri.

Das Hymenium wird häufig von dunklen Torula-Hyphen (wohl einem parasitischen Pilz angehörig) durchlaufen.

Cladoniaceae.

Cladonia pityrea (Flk.) Fr. var. **sorediosa** Wain.

Wainio, Clad., vol. II (1894), p. 355.

Kratersee von Rano Kau, c. 110 m, auf Humusboden zwischen Moosen.

Thallus teils aus schmalen Bechern teils aus zugespitzten Podetien, die an der Spitze 2—3 Äste tragen, zusammengesetzt.

Acarosporaceae.

Acarospora (sect. *Euacarospora*) **Skottsbergii** A. Zahlbr. nov. spec.

Thallus epilithicus, sat late effusus, e maculis minutis, 0,1—0,2 mm latis, quasi minute flocculosis, rotundatis vel irregularibus, crebris, sed non approximatis, plus minus dispersis, fere planis, utplurimum leviter convexis formatus, albus, opacus, KHO stramineo-flaveus, Ca Cl_2O_2—, KHO + Ca Cl_2O_2—, sorediis et isidiis destitutus, in margine ab hypothallo cinereo-nigricante circumdatus.

Apothecia rara, dispersa vel approximata, usque 0,8 mm lata, inter maculas thallinas ad hypothallum sedentia, umbrino-fusca, opaca, convexa, ad basin leviter constricta; margo disco concolor, madefactus paulum obscurior, depressus, in sectione transversali extus rufo-fuscus, intus decolor et gonidia cysticoccoidea includens, non paraplectenchymaticus; hypothecium pallidum; hymenium superne non obscuratum, decolor et purum, ad 150 μ altum, I coeruleum; paraphyses capillares, simplices, eseptatae, ad apicem haud latiores, leviter conglutinatae; asci hymenio subaequilongi, obrapiformes, ad apicem rotundati et membrana ibidem modice incrassata cincti, myriospori; sporae decolores, globulosae, membrana tenuissima cinctae, exiguae, ad 1 μ latae.

Pycnoconidia non visa.

Gipfel des Vaintu Rova, auf vulkanischem Tuff.

Die Art ist durch die Bildung des Thallus und durch die auf dem Hypothallus sitzenden Apothezien sehr auffällig und namentlich in letzterem Belange von den übrigen Arten der Gattung sehr verschieden.

Parmeliaceae.

Parmelia reticulata Tayl.

Tayl. apud Mack., Flora Hibern., vol. II, (1836), p. 148; Du Rietz in Bot. Notiser (1924), p. 333. — *Parmelia cetrata* Ach. var. *sorediifera* Wain., Étud. Lich. Brésil, vol. I (1890), p. 40.

Vaintu Rova, c. 300 m und im Krater des Rano Kau, c. 120 m, in beiden Fällen auf Gestein lebend und steril.

Parmelia conspersa (Ehrh.) Ach. var. **lusitana** ((Nyl.) Lett.

Lett. in Hedwigia, vol. LV (1914), p. 44; Stur. in Oest. Bot. Zeitschr., vol. LXVI (1916), p. 277. — *Parmelia lusitana* Nyl. in Flora, vol. LXIV (1881), p. 449 et Lich. Pyren. Orient. (1891), p. 5.

Medulla KHO lutescens, thallus isidiis increbris obsitus.

Hanga Ho Orno (La Pérouse Bay), auf Strandfelsen einige Meter über dem Meere und bei Mataveri, auf Felsen, stets steril.

Stimmt mit der südeuropäischen Flechte völlig überein, wenn man davon absieht, dass der Thallus etwas lebhafter gelb gefärbt ist.

Parmelia caperata (L.) Ach.

Hanga Ho Orno (La Pérouse Bay), auf vulkanischen Blöcken etwas entfernt vom Strande, in sterilen Stücken.

Auch diese Flechte zeigt eine lebhaftere Farbe als die in Mittel- und Südeuropa lebenden Individuen. Ganz ebenso gefärbt fand ich diese Art in der Aufsammlung J. F. ROCK's auf den Hawaiischen Inseln, wo sie ebenfalls auf vulkanischem Gestein vorkommt und sehr häufig auftritt.

Usneaceae.

Usnea Steineri A. Zahlbr. var. **tincta** A. Zahlbr.

A. ZAHLBR. in Denkschrift d. math.-naturh. Klasse der K. Akad. Wiss. Wien, vol. LXXXIII (1909), p. 183; HOWE JR. in Bryologist, vol. XVIII (1915), p. 62.

Krater des Rano Kau, c. 120 m, auf Geröll und auf dem Gipfel des Katiki, c. 412 m; in beiden Fällen steril.

Die *Usnea Steineri* A. Zahlbr. und ihre Varietäten gehören den tropischen und subtropischen Regionen an und vertreten dort die nördlichere *Usnea florida* (L.).

Caloplacaceae.

Caloplaca rubina A. Zahlbr.

A. ZAHLBR. apud SKOTTSBG., The Natur. Hist. Juan Fernandez and East. Isl., vol. II (1924), p. 306.

Hanga Ho Orno (La Pérouse Bay), auf Steinen einige Meter vom Meer.

Caloplaca (sect. *Gasparrinia*) **lucens** A. Zahlbr.

A. ZAHLBR. in Deutsch. Südpolarexped. 1901—1903, vol. VIII (1906), p. 29. — *Lecanora elegans* (Link.) Th. Fr. f. *lucens* Nyl. apud CROMBIE in Journ. Linn. Soc. London, Bot., vol. XV (1876), p. 184. — *Placodium lucens* Nyl., Lich. Nov. Zeland. (1888), p. 145.

Auf den Strandfelsen bei Mataveri.

Buelliaceae.

Buellia stellulata Mudd. f. **protothallina** Wainio.

WAINIO, Étud. Lich. Brésil, vol. I (1890), p. 174. — *Lecidea stellata* Tayl. f. *protothallina* Krph. in Flora, vol. LIX (1876), p. 267.

Gipfel des Vaintu Rova; im Krater des Rano Raraku, auf vulkanischem Gestein; Strandfelsen von Mataveri; Hanga Ho Orno (La Pérouse Bay), Lavaebene auf Blöcken; im Krater der Rano Kau, auf Geröll. — Diese Flechte ist auf dem vulkanischen Gestein der Osterinsel sehr häufig, ich fand sie auf zahlreichen Stücken der Aufsammlung.

Buellia fernandeziana A. Zahlbr.

A. Zahlbr. in Kgl. Svensk. Vetensk.-Akad. Handl., vol. LVII no. 6, (1917), p. 53.

Thallus epilithicus, crustaceus, uniformis, tartareus, subisabellino-albidus, opacus, KHO e flavo sanguineus (crystallos aciculares, longiusculos, substellatim-aggregatos effundens), Ca Cl_2O_2 —, KHO + Ca Cl_2O_2 non mutatas, irregulariter expansus, demum (imprimis centrum versus) crassiusculus, usque 1 mm altus, in superficie inaequalis, rimoso-areolatus, areolis angulosis, 0,3—1,5 mm latis, utplurimum leviter convexis, rare subplanis, rimis tenuibus separatis, areolis marginalibus hinc inde subverruculosis et ultimis primum separatis vel dispersis, demum confluentibus, in margine haud bene limitatus et linea obscuriore non cinctus, sorediis et isidiis destitutus; stratum corticale angustum, 30—40 m altum, ex hyphis dense intricatis et inspersis formatum; stratum gonidiale infra stratum corticale situm, subcontinuum, tenue, gonidiis cystococcoideis, globosis, laete viridibus, 8—12 μ latis; medulla crassiuscula, alba, KHO e flavo sanguinea, Ca Cl_2O_2 non tincta, ex hyphis non amylaceis, dense contextis formata.

Apothecia lecideina, rotunda, dispersa vel approximata, parva, 0,4—0,8 mm in diam., primum arcte adpressa, demum sessilia vel subsessilia, convexa, nigra, plus minus lutoso-pulverulenta, demum subnuda, opaca; margo proprius primum tenuissimus, vix prominulus mox depressus; excipulum dimidiatum, fusco-nigrum, inferne cum hypothecio crasso, fusco-nigro, KHO —, NO_5 —, confluens; hypothecium versus hymenium dilute olivaceo-fuscum et ibidem non bene limitatum, inferne pedatim productum; hymenium superne sordide fuscum, pulverulentum, KHO solutionem dilute olivaceo-lutescentem effundens, caeterum decolor, purum, I intense violaceo-coeruleum; paraphyses filiformes, conglutinatae, sed distinctae, simplices, eseptatae, ad apicem modice latiores, subclavatae; asci hymenio subaequilongi, clavati vel oblongo-clavati, ad apices rotundati et ibidem membrana primum bene incrassata cincti, 8-spori; sporae in ascis subuniseriales, rare biseriales, fuscae, obtusato-ellipsoideae, utrinque late rotundatae, uniseptatae, ad septa non constrictae, membrana tenui, septo non crassiore, 8,5—12 μ longae et 6—7 μ latae.

Pycnoconidia non visa.

Strandfelsen von Mataveri und von Hanga Piko.

Die ursprüngliche Beschreibung konnte auf Grund des vorliegenden reicheren Materials ergänzt und erweitert werden. Insbesondere trat die Bereifung der Apothezien deutlich zutage, während sie an den Stücken von Juan Fernandez weniger bemerkbar war.

Buellia *(Eubuellia)* **halophiloides** A. Zahlbr. nov. spec. (vide infra, p. 459).

var. **pruinosula** A. Zahlbr. nov. var.

A typo differt apotheciis leviter caesio-pruinosis.

Strandfelsen von Mataveri, häufig.

Buellia *(Eubuellia)* **paschalis** A. Zahlbr. nov. spec.

Thallus epilithicus, tartareus, plagas irregulares et confluentes formans, tenuis, ochraceo-albidus, opacus, KHO e flavo sanguineus, Ca Cl_2O_2 —, KHO + Ca Cl_2O_2 in roseum vergens, rimoso-areolatus, areolis versus ambitum thalli dispersis, subrotundatis, congestis, protothallo tenui cinereo-nigricanti insidentibus, minutis, 0,2—0,3 mm latis, centrum thalli versus confluentibus, paulum magis turgescentibus, convexis vel verruculiformibus, subirregularibus, isidiis et sorediis non praeditus.

Apothecia lecideina, rotunda, parva, usque 0,8 mm lata, dispersa, sessilia, nigra, opaca, mox convexa, margine primum valde tenui et vix prominulo, demum depresso cincta; excipulum fuligineum, dimidiatum; hypothecium crassum, obscure rufo-fuscum, versus hymenium parum dilutius; hymenium superne anguste et bene limitate fuscum, caeterum decolor, purum, 60—62 μ altum, I intense coeruleum; paraphyses filiformes, strictae, simplices, eseptatae, conglutinatae, ad apicem modice clavatae; asci clavati, superne rotundati et ibidem primum membrana modice incrassata cincti, 8-spori; sporae in ascis subuniseriales, fuscae, breves, late ellipsoideae, utrinque bene rotundatae, uniseptatae, ad septa non constrictae, septo et membrana tenui, 8—9 μ longae et 5—6 μ latae.

Pycnoconidia non visa.

Strandfelsen von Mataveri.

Buellia Glaziouana Müll. Arg.

Müll. Arg.! in Flora, vol. LXIII (1880), p. 19; Wain., Étud. Lich. Brésil, vol. I (1890), p. 169. — *Lecidea Glaziouana* Krph.! in Flora, vol. LIX (1876). p. 517.

Thallus crustaceus, epilithicus, substrato arcte adnatus, tenuis, 0,1—0,6 mm altus, uniformis, rosulas irregulares, minores vel majores, in margine linea valde tenui et obscurata cinctas, confluentes formans, demum sat late expansus, laevis, stramineus, nitidulus, KHO vix paulum magis flavens, Ca Cl_2O_2 —, KHO + Ca Cl_2O_2 —, minute areolatus vel areolato-rimosus, areolis minus angulosis, 0,1—0,6 mm latis, planis, rimis pertenuibus limitatis, sorediis et isidiis non praeditus; medulla tenuis, alba, ex hyphis amyloideis formata.

Apothecia lecideina, dispersa, primum fere innata, demum adpressa vel adpresso-sessilia, ad basin leviter constricta, minuta, usque 0,6 mm lata, rotunda, e concaviusculo plana vel planiuscula, nigra, opaca, madefacta parum in fuscescentem vergentia; margo tenuis, parum prominulus, integer, primum thallo fere concolor, demum obscuratus, in sectione extus anguste obscuratus, intus pallidus, ex hyphis subradiantibus, sat crassis, leptodermaticis formatus, gonidia nulla includens, excipulum fuscum, ad latera hymenii angustum, superne inflexum, infra hymenium crassius, plus minus lentiforme; hymenium superne fuscum, NO_5 —, non inspersum, caeterum decolor, purum, 60—80 μ altum, I e coeruleo demum obscuratum; paraphyses filiformes, strictae, ad 1,5 μ crassae, simplices, eseptatae, ad apicem septato-clavatae et fuscae, haud arcte conglutinatae; asci hymenio subaequilongi, oblongo-clavati, ad apicem rotundati et membrana incrassata cincti, 8-spori; sporae in ascis bi- vel triseriales, fuscae, ovales vel

late ellipsoideae, utrinque late rotundatae, rectae, rare leviter curvulae, uniseptatae, ad septa non constrictae, septo et membrana tenui, 9—14 μ. longae et 7—8 μ. latae.

Conceptacula pycnoconidiorum in tuberculis thallinis minutis immersa, vertice minuto, convexo et fusconigricante, globosa, perifulcrium (excepto vertice) pallidum; fulcra exobasidialia, basidiis anguste lageniformibus, pycnoconidiis paulum brevioribus; pycnoconidia bacillaria, recta, utrinque retusa, 7—8 μ. longa et ad 1 μ. lata.

Strandfelsen von Mataveri und Hanga Piko und im Krater des Rano Kau, auf dem unteren Gerölle; Rano Raraku, auf harten Tuffstücken; Hanga Ho Orno (La Pérouse Bay), auf der Ebene.

Eine Farbenreaktion, hervorgerufen durch Chlorkalk nach Hinzufügung von Kalilauge, konnte ich weder am Urstücke, noch an den von MÜLLER ARG. bestimmten oder den Stücken von der Osterinsel beobachten. Die Medullarschicht des Lagers hingegen färbt sich mit Iod blau, unter dem Mikroskope sieht man, dass die ganze Markschicht nicht gleichmässig, sondern nur in einzelnen Partien gefärbt erscheint.

Rinodina *(Mischeblastia)* **Pérousii** A. Zahlbr. nov. spec.

Thallus epilithicus, tenuis, subtartareus, glauco-albidus, opacus, KHO —, Ca Cl_2O_2 —, KHO + Ca Cl_2O_2 —, squamulato-areolatus, areolis plus minus dispersis vel rarius subcontiguis, substrato adpressis, sat irregularibus, parvis, usque 1 mm latis, planis vel planiusculis, sorediis et isidiis destitutus, hypothallo distincto non insidens.

Apothecia lecanorina, rotunda, parva, usque 0,8 mm lata, adpresso-sessilia; discus niger, fere opacus, e plano leviter convexus; margo thallinus tenuis, thallo concolor, integer, discum non superans; hypothecium decolor ex hyphis intricatis formatum; hymenium superne anguste rufofuscum, caeterum decolor, dilucidum, purum, 95—110 μ. altum, I intense coeruleum; paraphyses filiformes, strictae, bene limitatae, simplices, eseptatae, ad apicem clavatae et ibidem tenuissime et increbrae septatae, conglutinatae; asci ellipsoidei vel ovales, superne rotundati et membrana sat bene incrassata cincti, 8-spori; sporae in ascis bi- vel triseriales, primum fumosae, demum fuscae, ellipsoideae, utrinque rotundatae, rectae, polari-diblastae, loculis depresso-cordatis, circa $^1/_4$ longitudinis sporarum metientes, ad septum non constrictae, 17—19 μ. longae et 9—10 μ. latae.

Hanga Ho Orno (La Pérouse Bay), am Strande, aber vom Ufer etwas entfernt, auf vulkanischem Gestein.

Diese neue Art, die ich nur auf einem Stück der Aufsammlung zwischen *Caloplaca rubina* fand, gehört dem Formenkreis der *Rinodina discolor* (Hepp) an, von welcher sie sich aber durch eine andere Ausbildung des Thallus, durch die deutlich berandeten Apothezien schon äusserlich leicht unterscheiden lässt; ausserdem sind die Sporen kleiner.

Physciaceae.

Pyxine enteroxantha Nyl.

NYL.! in Flora, vol. LVI (1873), p. 196, Lich. Japon. (1890), p. 35 et Lich. Pyren. Orient. (1891), p. 74.

f. **subpruinosa** A. Zahlbr. nov. f.

Lobi marginales thalli tantum insulatim pruinosi, thallus caeterum nudus.

Hanga Ho Orno (La Pérouse Bay), auf Strandfelsen einige Meter über dem Wasser, in sterilen Stücken gesammelt.

Physcia picta (Sw.) Nyl.

Lavaebene in Hanga Ho Orno (La Pérouse Bay), Strandfelsen von Hanga Piko und Mataveri, auf vulkanischen Blöcken, Rano Raraku, auf Tuff, stets steril. Scheint eine der häufigsten Flechten der dunklen Lavablöcke zu sein. Auch in der von ROCK und FAURIE auf den Hawaiischen Inseln gemachten Aufsammlungen fand ich die Art häufig, mit Vorliebe auf den dunklen, einer grossen Erwärmung ausgesetzten vulkanischen Blöcken.

Anaptychia speciosa (Wulf.) Wainio f. **sorediifera** A. Zahlbr. nov. comb.

Physcia speciosa f. *sorediifera* Müll. Arg. in Flora, vol. LXVII (1884), p. 688.

Im Krater des Rano Kau, c. 125 m, über Moosen in kümmerlichen Exemplaren; Vaintu Rova, c. 300 m, auf dem Erdboden.

Nachtrag zur Flechtenflora von Juan Fernandez.

Buellia (sect. *Eubuellia*) **masafuerana** A. Zahlbr. nov. spec.

Thallus epilithicus, crustaceus, uniformis, tenuis, tartareus, effusus, isabellino-albidus, opacus, KHO flavens, Ca Cl_2O_2 et KHO + Ca Cl_2O_2 non mutatus, areolatus, areolis minutis, ad 0,2 mm latis, angulosis, planis, fissuris tenuissimis separatis, sorediis et isidiis destitutus, in margine linea nigra non cinctus.

Apothecia lecideina, sat crebra, dispersa vel approximata, rotundata, usque 1 mm lata, nigra, opaca et demum nitidula, sessilia, primum plana, margine tenui, vix prominulo, mox convexa margine depresso; excipulum fuligineum, integrum; hypothecium crassum, obscure fuscum; hymenium superne anguste nigricans, non inspersum, caeterum decolor et purum, usque 60 μ altum, I violaceo-coeruleum; paraphyses filiformes, bene limitatae, simplices, eseptatae, ad apicem capitatae, modice conglutinatae; asci anguste clavati, superne rotundati et membrana paulum incrassata cincti, 8-spori; sporae in ascis subbiseriales, fuscae, ellipsoideae vel ± ovales, utrinque rotundatae, rectae, uniseptatae, ad septum non constrictae, septo et membrana tenui, 12—15 μ longae et 6—7 μ latae.

Pycnoconidia non visa.

Masafuera: Block im unteren Teil des Vacas-Tals, auf vulkanischem Gestein.

Der *Buellia halophila* Müll. Arg. zunächst stehend, durch das dunkle Hypothezium und die gewölbten Apothezien verschieden.

Buellia (sect. *Eubuellia*) **barrilensis** A. Zahlbr. nov. spec.

Thallus crustaceus, uniformis, expansus, tenuis, tartareus, pallide isabellinus vel straminescens, opacus, KHO parum magis flavens; Ca Cl_2O_2 —, KHO + Ca Cl_2O_2 —, verruculosus, verruculis confertis, rotundatis vel subirregularibus, laevigatis, sorediis et isidiis non praeditus, in margine linea nigra angustaque cinctus; medulla alba, hyphis non amyloideis.

Apothecia sat crebra, dispersa vel approximata, nigra, opaca, parva, 0,4—0,7 mm lata, rotunda, mox convexa, margine depresso; discus non pruinosus; excipulum fusconigrum, dimidiatum, tantum ad latera hymenii evolutum; hypothecium fuscescens, molle, ex hyphis intricatis formatum; hymenium superne sat latiuscule et sat bene determinate nigricans, granuloso-pulverulentum, caeterum decolor et purum, ad 80 μ altum, I violaceo-coeruleum, demum sordide obscuratum; paraphyses capillari-filiformes, simplices, eseptatae, ad apicem capitato-clavatae, conglutinatae; asci ellipsoideo-clavati, superne rotundati et membrana incrassata cincti, recti, hymenio subaequilongi; sporae in ascis bi- vel triseriales, fuscidulae, ellipsoideae vel ovali-ellipsoideae, utrinque bene rotundatae, rectae, uniseptatae, septo et membrana tenui, ad septum non constrictae, 14—17 μ longae et 6–8 μ late.

Pycnoconidia non visa.

Masafuera: Cordón de Barril, 1,000—1,300 m, auf vulkanischem Gestein.

In der Artenreihe mit gelbem Lager kommt die als neu angesprochene Art der *Buellia Glaziouana* zunächst und lässt sich von dieser durch das warzige körnige Lager leicht unterscheiden; von *Buellia concinna* var. *oceanica* trennt sie die fehlende Chlorkalkreaktion des Thallus und das helle Hypothezium.

Buellia (sect. *Eubuellia*) **halophiloides** A. Zahlbr. nov. spec.

Thallus epilithicus, tenuis, substrato arcte adpressus, rosulas rotundatus, vel irregulares, ad 1,5 cm lates, confluentes formans, tenuis, tartareus, isabellino albidus, opacus, KHO — vel dilute flavescens, Ca Cl_2O_2 —, KHO + Ca Cl_2O_2 —, tenuissime rimoso-areolatus, areolis parvis, usque 0,5 mm latis, demum leviter convexis, in margine protothallo distincta non circumdatus; medulla alba, ex hyphis non amylaceis formata.

Apothecia crebra, dispersa vel approximata, lecideina, primum adpressa, demum sessilia, nigra, opaca (detrita nitidula), primum plana et margine proprio angusto, vix perspicuo cincta, demum convexa, margine depresso, usque 0,8 mm lata; excipulum dimidiatum, fuligineum; hypothecium olivaceo-fuscum, molle; hymenium superne anguste nigrescens, non inspersum, caeterum decolor et purum, 60—65 μ altum, I violaceo-coeruleum; paraphyses filiformes, eseptatae, ad apicem clavato-capitatae, conglutinatae; asci ellipsoideo- vel subovali-clavati, superne rotundati et membrana incrassata cincti, 8-spori; sporae in ascis biseriales, fuscae, ellipsoideae vel subovales, rectae, utrinque sat late rotundatae, uniseptatae, septo tenui, ad septa non vel nonnihil levissime constrictae, membrana tenui cinctae, 9—11 μ longae et 4—5 μ latae.

Pycnoconidia non visa.

Masatierra: Bahia del Padre, auf Strandfelsen.

Eine Varietät derselben Art kommt auf der Osterinsel vor, s. oben S. 455.

A *Buella halophila* Müll. Arg., cui proxima, differt imprimis areolis thalli non planis, apotheciis demum convexis. Species affines:

I. Areolae thalli convexae, apothecia convexa — *B. halophiloides.*
II. Areolae thalli planae.
  1. Apothecia plana; hypothecium pallidum. — *B. halophila.*
  2. Apothecia convexa; hypothecium obscurun. — *B. masafuerana.*

Ferner sei bemerkt, dass die Lokalangabe für *Caloplaca clandestina* A. Zahlbr., Die Flechten der Juan Fernandez-Inseln, S. 395, falsch angegeben wurde. »Masatierra» ist zu ersetzen durch:

Masafuera: Quebrada del Blindado, auf Rinde von *Dendroseris gigantea.*

Printed $^{13}/_{2}$ *1926.*

14. Marine Cyanophyceae from Easter Island.

By

JOHS. BOYE PETERSEN.

In some of the samples of marine algae from Easter Island investigated by Dr. F. BÖRGESEN[1] Cyanophyceae occurred. Dr. BÖRGESEN asked me to undertake the investigation of this group, and I accepted his request with pleasure. As no Cyanophyceae have hitherto been recorded from Easter Island, I presume that even the most sketchy list may be of interest, and I have therefore attempted to determine the often incompletely developed specimens found in the samples. Only in 3 samples preserved in formalin and in one dried sample I found determinable Cyanophyceae. All the samples were collected at Hanga Piko in the litoral zone (June 1917).

Fam. Oscillatoriaceae.

Lyngbya C. Ag.

L. sordida (Zanard.) Gom.

GOMONT, Monogr. des Oscillariées II, Ann. Sc. nat. 7' sér. T. 16, p. 126, pl. II, fig. 21.

This species occurred in the dried sample, growing in *Zonaria variegata*.

Area of distribution: Atlantic coast of Europe, Mediterranean Sea, West Indies, Friendly Islands (Pacific Ocean).

Hydrocoleum Kütz.

H. comoides (Harv.) Gom.

GOMONT, Monogr. I, l. c., T. 15, p. 335, pl. XII, fig. 3—5.

Among *Hypnea Esperi* I found a form with trichomes measuring 18—20 μ in diameter. The apex was attenuated and often provided with a flat calyptra. The trichomes were thus exactly in accordance with those of *H. comoides*, and

[1] The natural history of Juan Fernandez and Easter Island edited by Dr. Carl Skottsberg. Vol. II, p. 247.

the sheaths were comparatively distinct; but I have not been able to detect in the deficient material any sheath containing more than one trichome. Nevertheless I feel convinced that the form observed is identical with the named species.

Area of distribution: The shores of the Bermuda Islands, Guadeloupe and Australia.

Fam. Scytonemaceae.

Microchaete Thuret.

M. vitiensis Askenasy.

Bornet et Flahault, Revision III, Ann. sc. nat. 7' sér. T. V, 1887, p. 85.

The plant formed a red layer (c. 5 mm. in diameter) in *Zonaria variegata*. The filaments were 8—9 μ in diam., the trichomes 6—7 μ. The cells are quadrate or slightly shorter than the breadth. The heterocysts are only basal.

Area of distribution: Pacific Ocean.

Fam. Rivulariaceae.

Calothrix Ag.

C. crustacea Thuret.

Bornet et Thuret, Notes algologiques I, p. 13, pl. 4; Bornet et Flahault, Revision I. l. c., T. III, p. 359.

I found this species among *Sphacelaria* sp. in a sample chiefly containing *Hypnea Esperi*, and the *Calothrix* must undoubtedly have grown on the stone, being removed from this together with the larger algae. The diameter of the threads was 17,6—23 μ, of the trichomes 11—17 μ. Numerous heterocysts were present, basal as well as intercalary. As the apices of the trichomes unfortunately were wanting in all the observed specimens, a confusion with *C. rectangularis* S. et G. (Setchell and Gardner, The marine algae etc. I, Univ. Calif. Publ. Vol. 8, No. 1, p. 100, pl. 6, fig. 21) was not excluded, the distinguishing character of the two species being exactly the length of the apical hairs. However, as the observed *Calothrix* was provided with numerous heterocysts of different form, these being sometimes cylindrical, sometimes depressed, almost disc-shaped, and as the latter form evidently does not occur in *C. rectangularis* judging from the description and the figures in Setchell and Gardner l. c., I am of the opinion that the found specimens ought to be identified with *C. crustacea*. In one respect only they apparently differred from this species: the threads were not swollen at the base but on the contrary slightly attenuated towards the base.

Area of distribution: Atlantic Ocean, Mediterranean Sea, Pacific Ocean.

Brachytrichia Zanard.

B. maculans Gom.

Gomont in Schmidt: Flora of Koh Chang IV, Bot. Tidsskr. Vol. 24, p. 127, pl. V, fig. 5—7. — Collins and Hervey, The algae of Bermuda. Proc. Am. Ac. Arts and Sc. Vol. 53, No. 1, 1917, p. 28.

The specimens found formed a flat, compact thallus, attached to a stone. The thallus was 0,24 mm. thick and about 2 cm. in diameter. It consisted of numerous erect, parallel double-threads. Every sheath contains one trichome that in the majority of cases is bent in the middle, having the two parts parallel and each of them ending in a hair. The species has formerly been found growing between tide-marks, and it is also found at Easter Island under similar conditions.

Area of distribution: Koh Chang (Gulf of Siam), Bermuda. Consequently this species is now recorded from the three Oceans.

Printed $^{13}/_{2}$ *1926.*

15. Basidiomycetes from Juan Fernandez, collected by C. Skottsberg.

By

L. ROMELL.

Stropharia Fr.

S. depilata (Pers.) Fr.

Masatierra: Salsipuedes, 21. 4. 1917.

Pluteus Fr.

P. nanus (Pers.) Fr. var. *sporis majoribus* (7—10.5×5—9 μ).

Masatierra: Plazoleta del Yunque, 30. 3. 1017.

Pleurotus Fr.

P. applicatus (Batsch.) Fr.

Masafuera: Papal near Quebr. Casas, 21. 2. 1917.

Marasmius Fr.

M. echinatus n. sp.

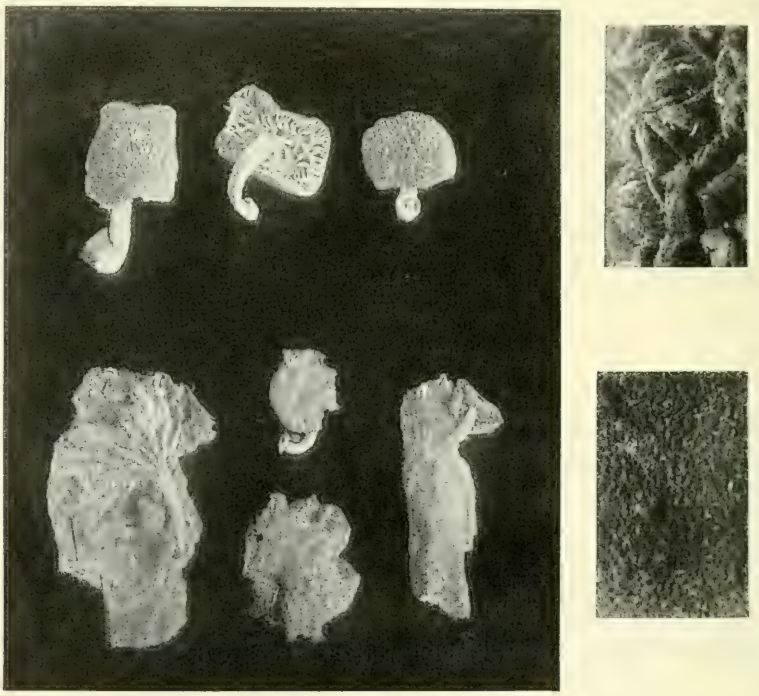
Truncicola. Centraliter stipitatus. Pileus planoconvexus, vix umbilicatus, totus (usque ad marginem) aculeis pyramidatim conclinatis horridus, olivaceo-umbrinus, 1—1.75 cm. latus. Stipes curvatus, floccosus vel tomentosus, deorsum squarrosus, sordide pallidus, deorsum ochraceus, 1—1.5 cm. longus, 2—3 mm. crassus. Lamellae breviter decurrentes, parum distantes, gilvopallidae. Hyphae lamellarum molles, fibulatae, 2—5 μ crassae. Basidia ad apicem 6—9 μ crassae. Cystidia filiformia vel anguste clavata vel ad apicem attenuata, circ. 3—5 μ crassa, hymenium non superantia. Sporae ellipsoideae vel late subfusoideae vel subpyriformes, intus granulosae, 9—12×6—7.5 μ.

Masatierra: Villagra, slope of El Yunque, 24. 4. 1917.

Seen from above this plant can easily be taken for a Lycoperdon owing to the peculiar spines which are inclined towards each other so as to form small splitted tents or pyramidal grates.

M. granulosus n. sp.

Truncicola. Centraliter stipitatus. Pileus convexus, leviter umbilicatus, dense granulosus, gilvus, 1—2.5 cm. latus. Stipes curvatus, flocculoso-puberulus vel demum subnudus, pallidus, 1—1.5 cm. longus, 1.5—2 mm. crassus. Lamellae subdistantes, adnatae vel leviter decurrentes, gilvidae. Hyphae lamel-



Upper row: *Marasmius echinatus* in natural size and a portion of the top of pileus magnified about 11 times.
Lower row: *Marasmius granulosus* in natural size and a portion of the top of pileus magnified about 11 times.

larum molles, fibulatae 2—5 μ crassae. Cystidia filiformia vel anguste fusoidea vel basidioidea, 3—4.5 μ crassa, hymenium non vel vix superantia. Basidia 4-spora, ad apicem 4.5—6 μ crassa. Sporae subpyriformes, 6—9 × 4—5 μ, intus granulosae.

Masatierra: Valle Colonial, Quebr. Giuterrez, 7. 12. 1916.

Certainly distinct from *Panus granulatus* B. et MONT. as far as can be seen from the description of the latter. The granulate surface of pileus recalls *Lepiota amianthina* and *Lepiota carcharias*.

Xerotus Fr.

X. lateritius B. et C.

Syn. *X. Archeri* Berk. et *X. Berterii* Mont.

Masatierra: Valle Colonial, Quebr. Seca, 20. 12. 1916.

Polyporus Mich.

P. (Ganoderma) **australis** Fr.

Masatierra: Valle Colonial, Quebr. Gutierrez, 7. 12. 16. El Yunque, 18. 12. 1919, Quebr. Damajuana 30. 12. 1916.

Masafuera: Quebr. Blindado, 19. 2. 1917.

P. (Fomes) **resinosus** (Schr.)

Syn. *P. marginatus* Pers. et *P. ungulatus* Schæff.

Masafuera: Playa Ancha, Varadero, 12. 3. 1917.

P. (Fomes) **senex** Nees et Mont.

Masatierra: Villagra, Quebr. Choza, 4. 1. 1917.

Is probably the genuine species as it agrees well with a small fragment of the original specimen in Bresadola's herbarium. It is easy to break and cut and seems not to be so tough as specimens from other countries referred to »senex». The sterile part is thin (about 1—2 mm.), while the porose part is 2—3 cm thick and consists of numerous layers, each of which is only about one mm. thick. These layers are scarcely traceable on sections but reveal their existence by partly loosening from each other when the specimen is broken irregularly so as to form stairs or parallel lines on the sectional surface when viewed in oblique direction. The color of hymenium is a trifle paler than in the specimens otherwise referred to »senex» in the herbaria. The hymenial spines are dark, thick-walled, about 12—35 × 6—10 μ. Spores (not seen in connection with basidia) subglobose, fulvous, 4—5 μ or 4—6 × 3.5—5 μ.

P. (Fomes) **senex** Nees et Mont. var. **torosa**.

Masafuera: Quebr. Chozas, 3. 3. 1917.

I am not quite sure that this specimen is referable to *P. senex*. It agrees with it in having a thin steril part and a many times thicker porose part (12 mm. thick) and also with regard to hymenial hyphae (2—3 μ thick), spines and spores. It differs in having a thicker margin (5—8 mm. thick) and broad and rather thick concentric wales which are covered with a very short and dense felt of typhaceous color, while the upper surface of the specimen which I have interpreted as typical »senex» is glabrous and blackish brown with very narrow and partly indistinct concentric wales. The difference may of course be due

to different age and different rapidity of growth, but this can, in my opinion, only be ascertained by comparing sets of specimens of all ages. The pores are about 7 per mm.

P. (Phaeoporia) **inermis** ELLIS.

Masatierra: The ridge between Quebr. Piedra ogujereada and Q. Laura, 1. 4. 17.

This species reminds of *P. laevigatus* but has no hymenial spines. The spores are fulvous, subglobose, 5×4—4.5 μ. Owing to the colored spores it must be distinct from *P. punctatus* which else agrees in the absence of hymenial spines. The pores are stratified and about 8 per mm.

P. rufoflavus B. et C.

Masatierra: Quebr. Damajuana, 30. 12. 1916.

According to a note on the envelop the color is orange in the fresh state. In dried condition the color of hymenium is yellow. The cystidia are cylindric or fusiform with or without one or more contractions, slightly thick-walled, about 5—9 μ broad, the incrusted upper part about 9—12 μ broad. The spores are very small, about 2×1 μ or according to BOURDOT (in Hymenomycetes de France) 2×1.5—2 μ, 1—2-guttulate. — This nice little species is reported from several tropical countries. In Europe it grows preferably in mines. The specimens distributed in RABENHORST's Fungi Europ. No. 2005 under the name *P. Braunii* were collected on tubs in the palm-house at Berlin.

P. versicolor (L.) FR.

Masatierra: Valle Colonial, Quebr. Gutierrez and Quebr. derecha del Portezuelo, 7. 12. 1916.

P. versicolor (L.) FR. var. **speciosa** nov. var.

Tenax, semicircularis, fere foto diametro adnatus, usque ad 9 cm. latus (a centro ad marginem), zonis crebris, griseo-luteis, castaneis, subochraceis etc. pulchre variegatus. Hymenium (in sicco) ochroleucum. Pori 4—5 pro mm.

Masatierra: slope of El Yunque, 18. 12. 1916.

The margin is obtuse and exactly flat, not at all bent downwards even in dried condition.

P. zonatus FR. [forma ad *P. versicolor* vergens].

Masafuera: Q. chica del Varadero, 21. 2. 1917; Playa Ancha, 12. 3. 1917.

P. (Poria) **nitidus** PERS.

Syn. *P. micans* EHRENB.; *P. euporus* KARST.; *P. Blyttii* FR. pr. p.

Masatierra: Plazoleta del Yunque, 30. 3. 1917.

P. (Poria) **purpureus** Fr.

Masatierra: Quebr. Damajuana, 30. 12. 1916.

Merulius Hall.

M. corium Fr.

Syn. *M. serpens* Pers. (non Fr.).

Masatierra: Slope of El Yunque, 18. 12. 1916; Quebr. Damajuana, 30. 12. 1916; Plazolete del Yunque, 30. 3. 1917.

Hydnum L.

H. (Odontia) **farinaceum** Pers.

Resupinatum, molle, pure album. Margo saepe fimbriatus. Aculei in statu vivo mollissimi, tactu facile deformati, sub lente quasi e tomento denso tantum compositi, vix ultra 1 mm. longi et $^1/_4$ mm. crassi. Hyphae aculeorum molles, fibulatae, 2—3 μ crassae. Sporae minutae, laxe asperulae vel punctatae, subglobosae vel ellipsoideae, 1-guttulatae, 3 μ diam. vel 3—3.5×2—3 μ.

Masatierra: Valle Colonial, Quebr. Gutierrez, 7. 12. 1916.

By naming this species I have followed Bresadola as the specimens in Persoon's herbarium seem to indorse such interpretation though Persoon's description (»pallidum») does not agree well. Also one of the specimens in Fries' herbarium seems to be this species. The others not. One belongs to *Hydnum bicolor*, another to *Kneiffia abietina* Karst., and still another seems to be a new species which I have called *Hydnum falcatum* (in my herbarium) owing to the falcate spores. There exists (also in Sweden) a second species (Ellis N. A. F. No. 711 b) with falcate spores which I have called *H. lunatum*.

H. (Odontia) **bicolor** A. et S.

Resupinatum, album vel albidum, in sicco demum saepe rimosum. Aculei raro elongati, saepe fere granuliformes (Hydnum granulosum Pers. pr. p.) vel breviter subsetiformes (H. subtile Fr.). Hyphae aculeorum 1.5—2(—3) μ crassae, fibulatae, saepe conglutinatae. Cystidia filiformia vel basidioidea vel capitata, capitulo globoso, 6—11 μ diam., saepe in mitra hyalina, globosa crassa incluso vel (demum?) crystallis aculeiformibus coronato. Sporae oblique ellipsoideo-oblongae, apiculatae, non guttulatæ, 4.5—6×3 μ.

Masatierra: Plazoleta de Yunque, 30. 3. 1917.

H. (Odontia) **stipatum** Fr.

Resupinatum, albidum, in sicco plerumque pallescens. Aculei saepe irregulares, angulati vel ob concrescentiam spathulati, sub lente brevissime subtomentosi. Hyphae aculeorum firmulae, valde distinctae, circ. 3 μ crassae, fibu-

latae (fibula parva). Cystidia filiformia vel sursum attenuata vel capitata. Sporae subglobosae, primo saepe 1-guttulatae, circ. 5×4.5 μ.

Masatierra: Yunque, April 1917.

That this species is the true *Hydnum stipatum* FR. can scarcely be doubted, though several specimens in FRIES' herbarium are referred (in my opinion erroneously) to *Hydnum argutum*, owing perhaps to the fact that the spines in the old state, when their tomentose surface is worn off or conglutinate, often become pointed. The true *Hydnum argutum* has sharp-pointed spines from the beginning and often more than one point on each spine and is possibly identical with *Hydnum barba Jovis* BULL. — BRESADOLA refers the species here called *H. stipatum* to *H. alutaceum*, in my opinion wrongly. The specimen from which FRIES' picture of *Hydnum alutaceum* (Ic. sel. 194: 1) was made is still extant (in VON POST's herbarium). It has allantoid spores (6—7×1—1.5 μ) and is identical with *Kneiffia stenospora* KARST.

Stereum PERS.

S. (Hymenochaete) **tabacinum** SOW.

Masafuera: 25. 2. 1917. Quebr. Chozas, 3. 3. 1917.

S. (Aleurodiscus) sp.

Masafuera: Quebr. Blindado, 19. 2. 1917.

Calocera FR.

C. cornea Fr.

Masafuera: Quebr. Casas, 6. 3. 1917.

Dacryomitra TUL.

D. pusilla TUL.

Masatierra: Valle Colonial, 7. 12. 1916.

D. glossoides BREF.

Masafuera: Quebr. Casas, 25. 2. 1917.

Tremella DILL.

T. mesenterica RETZ.

Masatierra: Quebr. Vaqueria and Quebr. Juanango, 9. 4. 1917.

It should be noted perhaps that the description of the two new species of *Marasmius* refers to dried specimens only.

According to JOHOW, Estudios sobre la Flora de las Islas de Juan Fernandez (1896), the following Basidiomycetes have been collected in the same region:

Agaricus capillaris Schum.
Agaricus campestris L.
Agaricus aulaxinus Mont.
Agaricus variabilis Pers.
Marasmius alliiodorus Mont.
Marasmius sp.
Xerotus Berterii Mont.
Polyporus dictyopus Mont.
Polyporus senex Nees et Mont.
Polyporus australis Fr.
Polyporus concrescens Mont.
Polyporus versicolor Fr.
Polyporus Fernandezianus Mont.
Polyporus limbatus var. actinophorus Nees et Mont.
Polyporus vaporarius Fr.
Polyporus vulgaris Fr.
Polyporus violaceus Fr.
Hydnum coralloides Scop.
Hydnum ochraceum Pers.
Hydnum leptodon Mont.
Hydnum niveum Pers.
Odontia cinnamomea Mont.
Stereum tabacinum var. australe Mont.
Lycoperdon sp.
Ileodictyon gracile Berk.
Tremella lutescens Pers.

Printed 31/1 *1926.*

16. Ascomyceten, Fungi imperfecti und Uredineen von Juan Fernandez.

Von

Dr. KARL KEISSLER (Wien).

Die Bearbeitung der von Prof. Dr. C. SKOTTSBERG auf den Juan Fernandez-Inseln gesammelten Pilze obiger Gruppen ergab im Ganzen 38 Arten, von welchen aber 8 nicht näher bestimmt werden konnten. Die verschiedenen Gruppen sind folgendermassen vertreten: Discomyceten 11, Pyrenomyceten 16, Fungi imperfecti 5 und Uredineen 6 Arten.

Herr H. SYDOW war so freundlich, die Bestimmung einer Sphaeriacee und einer Perisporiacee, Herr Dr. F. PETRAK die Bestimmung einer Sphaeriacee zu übernehmen.

Wenn wir die aufgezählten Pilze in pflanzengeographischer Beziehung einer Sichtung unterziehen, so kommen wir, natürlich unter Ausschaltung der neuen oder der nur der Gattung nach bestimmten, zu folgender Übersicht:

Ubiquisten			5	Arten
Von Juan Fernandez bereits bekannt			3	
Aus Chile	»	»	6	»
Von Argentinien	»	»	3	
Aus Feuerland	»	»	2	»
Von Brasilien	»	»	2	»
Aus Nord-Amerika	»	»	1	»

Aus dieser Zusammenstellung ist zu ersehen, dass ausser den Ubiquisten speciell jene Arten eine Hauptrolle spielen, die aus Süd-Amerika bereits bekannt waren, wobei natürlich das zunächstgelegene Chile das grösste Kontingent an Arten liefert.

Discomycetes.

Pezizineae.

Pezizella spec.

Masatierra: an dem Wedelstiel eines Farnkrautes, Quebrada del Juanango, 9. IV. 1917.

Lachnum (ex. aff. **niveum** Karst.)

Masatierra: an einem dürren Stengel, Salsipuedes, 13. I. 1917.

Aussen bräunlich-weiss behaart, Haare unter Mikroskop weiss, etwas rauh, ca. 70×3.5 μ; Stiel 1—1.5 mm lang, Becher bis 1 mm breit, Fruchtscheibe citronen-gelb, Schläuche länglich, keulig, ca. 45×3.5—5.4 μ J+(schwach Spitzen) Paraphysen lanzettlich, farblos, 60—70×5.3—5.5 (oben breit), Sporen länger als die Schläuche, Sporen 8, schmal länglich, 9×1.5 μ. Leider wenig Material, so dass eine sichere Feststellung nicht möglich.

?**Erinella Schröteriana** Sacc. et Syd. in SACCARDO, Syll. fung., vol. XVI (1902), p. 757.

Dasyscyphella Schröteriana Rehm in Hedwigia, Bd. 39 (1900), p. 95, Tab. VI, fig. 32.

Masatierra: an morschem Holz, Quebrada Gutierrez (Valle Colonial), 7. XII. 1916; Valle Colonial, Pico Central, 18. I. 1917.

In allen Teilen licht-scherben-farbig, sehr kurz gestielt, aussen am Rande etwas haarig, Haare braun, glatt septiert, ziemlich gerade, ca. 90—125 μ lang, Schläuche zylindrisch, sitzend, oben abgerundet, ca. 100×7—9 μ, J + (blau Spitze), Paraphysen farblos, spiessförmig, Spitzen länger als die Schläuche, Sporen 2—3-reihig, langfädig, gerade, mit mehreren Septen, (3—8) ca. 20—55×1.5—2 μ.

Durch freundliche Vermittlung von Herrn Dr. LINGELSHEIM erhielt ich von der Direktion des botanischen Gartens in Breslau das REHM'sche Original-Exemplar (an trockenen Zweigen Orlegno, Brasilien, ULE nr. 1589). Äusserlich stimmen die 2 Stücke von Masatierra völlig auf die REHM'sche Art, im mikroskopischen Bau sind aber einige kleine Unterschiede. Bei dem mir vorliegenden Exemplar sind die Haare glatt (nach REHM etwas rauh), die Schläuche abgerundet (nach REHM etwas zugespitzt), die Sporen gerade, 3—8 septiert, 20—55 μ lang (nach REHM später etwas gebogen, 7—11 septiert), Vielleicht handelt es sich bei *E. Schröteriana* um eine polymorphe Art, denn *E. rhaphidophora* (B. et C.) SACC., Syll. fung., vol. VIII p. 509, auf faulendem Holz in Venezuela und Cuba, und *E. rhaphidospora* (Ellis) Sacc. l. c. gehören hierher in die nächste Nähe oder sind, soweit man aus der leider kurzen Beschreibung entnehmen kann, vielleicht sogar identisch mit *E. Schröteriana*.

Helotiella discula Sacc. et Trott. in SACCARDO, Syll. fung., vol. XXII 1 (1913), p. 687.

Helotium (Helotiella) *discula* Ferdinands. et Winge in Bot. Tidsskr. Bd. 30 (1910), p. 211, fig. 1.

var. **muscicola** nov. var.

Differt a typo disco concavo, udo flavido-albo, sicco aurantiaco, marginato ibique sicco obscuriore, sporidiis semper 8, eguttulatis, paraphysibus hyalinis et matrice.

Masatierra: ad muscos subvivos, Bahia, Cumberland, Quebrada del Monte Maderugo, 24. I. 1917.

Ist dem aus Venezuela auf morschem Holz beschriebenen *H. discula*, namentlich in den mikroskopischen Details sehr ähnlich, äusserlich aber durch einige, wenn auch relative Merkmale verschieden. Eine Abtrennung als Art scheint mir nicht gerechtfertigt, wie mir ein Vergleich des Original-Exemplares, welches ich durch freundliche Vermittlung von Prof. Dr. O. PAULSEN aus dem botanischen Museum in Kopenhagen erhielt, lehrte. Ich bemerke noch hierzu, dass die Exemplare der var. *muscicola* nach mehrfacher Befeuchtung die konkave Fruchtschichte verlieren und auch in der Farbe dann mehr ins Bernsteinbraune gehen, dadurch also der Hauptart noch näher kommen.

Im Folgenden einige ergänzende Bemerkungen über den Bau der neubeschriebenen Varietät: Apothecien bei Befeuchtung im Durchmesser ca. 0.5 mm, Schläuche ca. 55×5 μ, J + blau (die grossen Schläuche schwach), Sporen schief 1-reihig, hell, schwach-spindelig, 10.5×3.5 μ? (im Schlauch gemessen), Paraphysen etwas länger als die Schläuche (um ca. 5—6 μ) einfach, stabförmig, oben etwas verdickt, Gehäuse parenchymatisch.

Helotium spec.

Masafuera: an entrindetem Holz, Quebrada de las Casas, 150 m, 11. II. 1917.

Helotium spec.

Masatierra: auf vermodertem Holz, Wald im Anson-Tal, 28. XII. 1916.

Die Art nach dem wenigen Material nicht bestimmbar.

Mollisia spec.

Masatierra: an Rinde von *Aristotelia maqui* L'Hér.; Quebrada de la Damajuana, 30. XII. 1916.

Phacidiineae

Stictis annulata Cke. et Phil.

Masatierra: an faulenden Pflanzenstengeln, Quebrada de la Damajuana, 30. XII. 1916.

Bisher nur aus Nordamerika angegeben. Fruchtscheibe blass-gelblich, Rand weiss, etwas zerfasert; Fruchtschichte unter Mikroskop blass-bräunlich-weiss, oben ein schmaler, etwas dunklerer Saum des Epithecium und unten ein ähnlicher des Hypothecium. Schläuche lang, zylindrisch, oben kappenartig verdickt, ca. 180×5.5 μ. Sporen zu 8, lang nadelförmig, gerade oder etwas gebogen, mit zahlreichen Septen, ca. 100—180×3 μ. Paraphysen zartfädig,

farblos, oben mit einem etwas gebogenen schiefen Anhängsel, unverzweigt. J + (Ascusspitzen blau, die übrige Fruchtschichte grün). Die vorliegenden Exemplare stimmen auf das von RABENHORST-WINTER in Fungi eur. unter nr. 3770 auf Rinde von *Lonicera* von San Francisco ausgegebenen Exsiccat, welches auch die oben genannte Jodfärbung deutlich zeigt, wie eine Überprüfung lehrte.

Bei dieser Gelegenheit konnte ich feststellen, dass *St. ramuligera* Starb. auf Kräuterstengeln in VESTERGREN, Micromyc. rar. sel. nr. 843 als Original-Exemplar ausgegeben, nach den verzweigten Paraphysen wohl ein *Schizoxylon* ist.

Hysteriineae.

Hysterium angustatum Alb. et Schw.

Masatierra: an entrindetem Holz von *Santalum fernandezianum* F. Phil., Punto Ingles, Aug. 1908.

Plectascineae.

Meliola compacta (Lev.) Speg., Fungi chilens. (1910) p. 25, c. fig.

Asterina compacta Mont. in GAY, Hist. Chile, vol. 7 (1850), p. 474.

Masatierra: an lebenden Blättern von *Drimys Winteri* Forst., Puerto Ingles, 390 m. s. m., 18. I. 1917.

Ohne Gehäuse, aber offenbar obige Art. Von SPEGAZZINI für die gleiche Nährpflanze angegeben.

Meliola spec.

Masafuera: an lebenden Blättern und Zweigen von *Myrceugenia Schultzei* Joh., Quebrada de las Casas, 23. II. 1917.

Pyrenomycetes.

Perisporiales.

Limacinia scoriadea (Berk.) Keissl.

Antennaria scoriadea Berk. apud HOOKER, Fl. Antarct., vol. I (1844), p. 175, Tab. 67, fig. 3 et apud HOOKER, Fl. N. Zeal., vol. 2 (1855), p. 210, Mont. apud GAY, Hist. Chile, Botan., vol. 7 (1850), p. 495; NEGER in Centralbl. Bakt. Paras. 2. Abt. Bd. 1 (1895), p. 536, Taf. 4. — *Zasmidium scoriadeum* Reichardt apud FENZL, Reise österr. Freg. Novara, Botan. T. I (1870) Wien, p. 144. — *Capnodium scoriadeum* Höhn., Fragm. z. Myk. nr. 431 in Sitzungsber. Ak. Wiss. Wien., m. n. kl. Bd. 118, Abt. 1 (1909), p. 1492. — *Limacinia fernandeziana* Neger apud JOHOW, Estud. fl. Juan Fernand., Santiago (1896),

p. 190, c. fig. — *Byssus atropurpurea* Hoppe apud LECHLER, Pl. chil., ed. HOHENACKER nr. 815 (anno?). — *Apiosporium Rehmii* Syd. in Ann. mycol. vol. 2 (1904), p. 520, sec. HÖHNEL l. c. nr. 355, p. 1160.

Exsicc. REHM, Asc. exsicc. nr. 1573; 1574 (Neuseeland, Kon. Stad.).

Masatierra: an lebenden Blättern und Zweigen von *Myrceugenia fernandeziana*, Plazuela del Yunque, 250 m. s. m., 30. III. 1917; desgleichen von *Escallonia Callcottiae* HOOK. et ARN., Quebrada de la Damajuana, 30. XII. 1916. — ?**Chile** (Prov. Concepcion): an lebenden Blättern und Zweigen von *Eugenia* spec., Maule bei Coronel, 28. VII. 1917 (nur mit Gehäuse-Anlagen!).

Die von NEGER im Jahre 1896 beschriebene *Limacinia fernandeziana* wurde bereits im Jahre 1844 von BERKELEY als *Antennaria scoriadea* beschrieben und prächtig abgebildet, daher muss für die Bezeichnung der in Rede stehenden Art dieser Speciesname Verwendung finden. Damit will ich nicht gesagt haben, dass die von NEGER neu aufgestellte Gattung wirklich berechtigt ist; im anderen Falle müsste der Pilz *Capnodium scoriadeum* Höhn. heissen. Nach den im Herbar des Naturhistorischen Museum in Wien liegenden Exemplaren der Novara-Expedition (Neuseeland: Auckland, Urwald bei Drury auf verschiedenen Sträuchern, leg. JELINEK; Nelson auf verschiedenen Sträuchern in der subalpinen Region leg. HOCHSTETTER) ist *Zasmidium scoriadeum* genau der gleiche Pilz. Dasselbe gilt für den im LECHLER'schen Exsicc. aus Chile aufgestellten Namen *Byssus atropurpurea* Hoppe.

Der hier besprochene Pilz scheint auf verschiedenen lebenden Sträuchern weit verbreitert zu sein und wurde daher unter allen möglichen Namen beschrieben. Wir sehen Standorte von Neuseeland, wo er den Neuseeländern auffiel und bei ihnen »Blackmoss» genannt wird, aus der Südsee und von Chile. Das letztere Vorkommen führt schon hinüber zu dem Auftreten auf Juan Fernandez, wo derselbe nach JOHOW's Flora auf verschiedenen Bäumen und Sträucher auftritt, besonders aber auf *Myrceugenia*. Von PENZIG wurde er auch auf Java gesammelt.

Was REHM als *Antennaria scoriadea* (Asc. exsicc., nr. 1574, Neuseeland) ausgab, scheint nach HÖHNEL, Fragm. Mykol. nr. 379 (Sitzungsber. Ak. Wiss. m. n. kl. Bd. 118, Abt. 1, 1909, p. 1197) und nr. 431 (l. c. p. 1492) ein *Helminthosporium* zu sein, das vielleicht als ein Konidienstadium zu *Limacinia scoriadea* anzusehen ist.

Sonderbar erscheint es, dass sich sowohl NEGER als HÖHNEL bald mit *Antennaria scoriadea* Berk. bald mit *Limacinia fernandeziana* beschäftigten und keinem die Identität beider auffiel.

Asterina Libertiae Syd.

Masatierra: an lebenden Blättern von *Libertia formosa* Grah., Cumberland Bay, 3. XII. 1916.

Von Concepcion in Chile auf *Libertia* spec. beschrieben. Sporen hier mit schmaler Gallerthülle, manchmal etwas grösser als SYDOW sie angibt, nämlich 32—35.5 μ lang. Schläuche ganz rund, ca. 40 μ, J + blau (der ganze Schlauch).

Brefeldiella Myrceugeniae Sydow nov. spec.

Membranae amphigenae, sparsae, orbiculares, 1—3 mm diam., superficiales, ex hyphis breviuscule articulatis (articulis 5—13 μ longis, 3—5 μ latis) pellucide atro-brunneis compositae; hyphae plerumque complures radiantes et parallele conjunctae, fascias indistinctas e centro radiantes saepe divisas formantes; membranae subinde etiam vix vel indistincte radiatim contextae, tunc e cellulis omnino irregularibus angulatis varie curvatis saepe lobatis hyphopodia simulantibus compositae; pycnothecia plus minusve a margine remota, mox irregulariter et laxiuscule, mox plus minus dense distributa, tunc saepe circulariter disposita, cum strato tegente plus vel minus confluentia, sed semper discreta et intus parietibus subhyalinis sejuncta, ambitu orbicularia, saepe leniter angulata, 120—250 μ diam., membrana basali primitus distincte et minute cellulosa usque 15 μ vel ultra crassa, dein saepe fibrosa praedita; strato tegente, ut videtur omnino clauso, usque 25 μ crasso, extus distincte minute parenchymatico, introrsum dilutius colorato et indistincte fibroso-celluloso, in maturitate e centro radiatim vel irregulariter dehiscente, tandem glebose dissoluto et hymenium scoriatim incrustante; asci clavati vel clavato-cylindracei, firme tunicati, antice late rotundati, postice vix vel leniter attenuati, sessiles, vel brevissime et nodulose stipitati, 50—75 μ longi, 12—15 μ lati; sporae octonae, plus minus distincte distichae, oblongo-ovatae vel ovato-ellipsoideae, medio vel paullo supra medium 1-septatae, non vel vix constrictae, antice rotundatae, basim versus leniter attenuatae, sed obtusae, hyalinae, 12—15 μ longae, 3.5—4.5 μ latae, cellula superiore plerumque paullo breviore et latiore; paraphyses sat numerosae, filiformes, ramosae, ca. 1 μ crassae.

Masatierra: an lebenden Blättern von *Myrceugenia fernandeziana,* Valle Anson am Yunque 28. XII. 1916 und an der Plazoleta 30. III. 1917; El Pangal 1. I. 1917.

Thalli auf beiden Blattseiten, ohne Fleckenbildung, mehr oder weniger dicht und unregelmässig zerstreut, im Umrisse meist rundlich, 1—3 mm gross, membranartig, oberflächlich, aus ziemlich kurzgliederigen Hyphen bestehend, die sich aus etwa 5—13 μ langen, 3—5 μ breiten, durchscheinend schwarzbraunen Zellen zusammensetzen. Meist laufen mehrere Hyphen radiär und parallel neben einander, bilden undeutliche Bänder, die von der Mitte ausstrahlen, sich trennen, dann wieder vereinigen und am Aussenrande plötzlich enden, ohne auszustrahlen. Zuweilen finden sich auch Membranen, die nicht oder nur sehr undeutlich radiär gebaut sind und aus ganz unregelmässigen, eckigen, verschieden gekrümmten, oft gelappten hyphopodienähnlichen Zellen bestehen. Fruchtgehäuse stets mehr oder weniger weit vom Rande entfernt, bald unregelmässig und ziemlich locker, bald mehr oder weniger dicht zerstreut, dann oft kreisringförmig stehend, mit der Deckschichte oft mehr oder weniger zusammenfliessend, innen jedoch stets durch fast hyaline Wände getrennt, im Umrisse oder weniger rundlich, oft etwas eckig, selten undeutlich gestreckt, 120—250 μ im Durchmesser. Basalschicht anfangs deutlich kleinzellig, bis über 15 μ dick, bei fortschreitender Entwicklung aber oft nur als ein dünnes, faseriges Häutchen zu erkennen. Deckschicht anscheinend völlig geschlossen, bis 25 μ dick, ziemlich brüchig, aussen deutlich kleinzellig parenchymatisch, sich innen plötzlich oder allmählich

heller färbend, von faserigem undeutlich kleinzelligem, hell oliven- oder gelbbraun-, zuweilen auch sehr dunkel gefärbtem Gewebe, bei der Reife von der Mitte aus strahlig, seltener unregelmässig aufreissend, schliesslich schollig zerfallend und die Fruchtschicht schlackig inkrustierend. Schläuche keulig oder keulig — zylindrisch, derbwandig, oben breit abgerundet, unten kaum oder schwach verjüngt, sitzend oder sehr kurz und dick knopfig gestielt, 50—75 μ lang, 12—15 μ breit, 8-sporig. Sporen mehr oder weniger zweireihig, verlängert eiförmig oder eiförmig-ellipsoidisch, am Scheitel breit abgerundet, nach der Basis zu leicht verschmälert, in der Mitte oder etwas oberhalb derselben mit einer Querwand, an dieser meist nicht oder kaum eingeschnürt, hyalin, gerade oder fast gerade, 12—15 μ lang, 3.5—4.5 μ breit, die obere Zelle meist etwas kürzer und breiter als die untere. Paraphysen ziemlich zahlreich, derbfädig, ästig, etwa 1 μ dick.

Der Pilz gehört ohne Zweifel zu der Familie der Trichopeltaceae, von welcher erst sehr wenige Vertreter bekannt geworden sind. Unter den von THEISSEN[1] unterschiedenen Gattungen kommt für den vorliegenden Pilz nur *Brefeldiella* SPEG. in Frage, und ich halte es für ziemlich sicher, dass die Einreihung des Pilzes bei *Brefeldiella* richtig ist, obgleich THEISSEN's Beschreibung der Gattung und einzigen Art in einigen Punkten erheblich abweicht. So sollen der Gattung beispielsweise Paraphysen fehlen, während sie bei dem vorliegenden Pilze sogar ziemlich zahlreich entwickelt sind.

Hypocreales.

Nectria sanguinea Fries, Summa veget. Scand., sect. post. (1849), p. 388 nr. 16.

N. episphaeria Fries l. c. nr. 18 sec. HÖHN. et WEESE in Ann. mycol., vol. VI (1910), p. 466.

Masatierra: auf Rinde, unweit Plazuela del Yunque, 4. IV. 1917.

?Nectria spec.

Masatierra: an Rinde von *Myrceugenia fernandeziana*, Quebrada Villagra, 8. I. 1917.

Steril, daher sichere und nähere Bestimmung nicht möglich.

Hypocrea rufa Fr.

Masatierra: an morschem Holz, Cordón del Centinela, 1. IV. 1917; Quebrada del Juanango, 9. IV. 1917.

Nur schlechte Schläuche, Sporen nicht gesehen.

[1] Cfr. Centralblatt für Bakteriologie. XXXIX., 1913, pag. 625.

Dothideales.

?**Phyllachora graminis** Fuck.

Masafuera: an Blättern von *Agrostis masafuerana* Pilg., Las Torres, 1350 m. s. m., 14. II. 1917.

Sphaeriales.

Corynelia tropica (Auersw. et Rbh.) Starb.

Masafuera: Cordon del Barril, ca. 500 m. s. m., an Früchten von *Drimys Winteri* Forst., 1. III. 1917.

Perithecien aussen schwach warzig, Sporen fast rund, ca. 9×7 μ. Ursprünglich auf Blättern von *Podocarpus saligna* aus Chile angegeben (RABH., Fungi eur. nr. 1261), hier an Früchten von *Drimys,* offenbar dieselbe Art.

Trematosphaeria Robinsoniae nov. spec.

Peritheciis ligno decorticato semi-immersis, globosis, dein applanatis, majusculis (ca. 0.5—1 mm diametro), atris laxe gregariis, interdum 2—3 confluentibus, papilla minuta ostiolatis, carbonaceis.

Ascis cylindraceis, apice rotundatis, tenuiter tunicatis, mox collabentibus, 8-sporis, ?... longis, 11 μ latis, paraphysibus filiformibus numerosis flexuosis ascis multo longioribus ca. 0.5 μ crassis circumdatis. Sporis late-ellipticis, oblique-monostichis, dilute-brunneis, 3-septatis (septis non constrictis), 4-guttulatis, muco non obvallatis, ca. 12.5×7—9 μ. Hymenio Jodis ope primum coeruleo, demum dilute-viridi.

Masatierra: ad lignum decorticatum *Robinsoniae gracilis* DC., Portezuelo de Villagra, 600 m. s. m., 22, I. 1917.

Didymellina Rhaphithamni nov. spec.

Maculis albidis, subcircularibus, plerumque brunneo-cinctis, ca. 0.3—0.8 cm diametro.

Peritheciis epiphyllis, gregariis, interdum ± confluentibus (2 vel pluribus concrescentibus), stromate destitutis, globosis, atris, poro pertusis, primum immersis, demum emergentibus, contextu pseudoparenchymatico, ca. 150—200 μ diametro, membrana perithecii ca. 15—25 μ crassa.

Ascis cylindricis, apice applanatis ibique incrassatis, breviter stipitatis, bulla basali instructis, 8-sporis, non fasciculatis, ca. 60×8.5—9 μ, J—.

Sporis hyalinis, anguste oblongis, subacutiusculis, rectis, medio 1-septatis (cellulis aequalibus), non constrictis, eguttulatis, irregulariter distichis, ca. 18—19.5×3.5 μ. Paraphysibus nullis.

Masatierra: in foliis vivis *Rhaphithamni venusti* (Phil.) Skottsb., Villagra, 4. I. 1917.

Die vorliegende neu beschriebene Art verhält sich wie eine *Didymella* Sacc. (also parallelstehende Schläuche), hat aber keine Paraphysen, Jodreaktion fehlt, gehört daher in die von HÖHNEL in Annal. mycol., vol. XVI (1918), p. 66 (nr. 207) aufgestellte Gattung *Didymellina*, deren Berechtigung allerdings später von PETRAK [vgl. l. c., vol. XXII (1924), p. 16 (nr. 305)] angezweifelt wurde.

Trabutia Escalloniae (P. Henn.) Theiss. et Syd. in Ann. mycol. vol. XIII (1915), p. 351.

Phyllachora Escalloniae P. Henn. (nec Pat.) apud REHM in Hedw., Bd. XI (1901), p. (104).

Masatierra: an lebenden Blättern von *Escallonia Calcottiae* H. et A., Portezuelo de Villagra, 500—550 m, 2. IV. 1917. (Det. H. SYDOW.)

Bisher nur aus Argentinien bekannt.

Skottsbergiella Petrak nov. gen.

Stroma ausgebreitet, ziemlich scharf begrenzte, durch die stark pustelförmig vorgewölbten Perithezien grobkörnig rauhe Krusten bildend, sich im Periderm und Rindenparenchym entwickelnd, von parenchymatischen, oben fast opak schwarzbraun gefärbtem, weiter innen fast hyalinem Gewebe. Perithezien ziemlich gross, dicht herdenweise einschichtig beisammenstehend, oben fest mit der deckenden Stromakruste verwachsen, mit dieser halbkugelig vorspringend, oben plötzlich in das zylindrisch kegelförmige, ziemlich stark verlängerte, aussen fest mit höckerigen oder leistenförmigen Stromamassen verwachsene, dadurch meist sehr unregelmässig, oft verschieden kantig und gefurcht erscheinende Ostiolum verjüngt. Asci sehr zahlreich, zartwandig, 8-sporig, mit kurzem, sehr zartem Stiel. Sporen länglich oder länglich spindelförmig, seltener fast zylindrisch, hyalin, zweizellig, beidendig mit einem kurzen, hyalinen, dornförmigen, vergänglichen Anhängsel, mittelgross. Pseudoparaphysen ziemlich zahlreich, bald stark verschrumpfend und verschleimend.

Skottsbergiella diaporthoides Petrak nov. spec.

Stroma ausgebreitet, im Umrisse meist ziemlich regelmässig elliptische bis ca. 35 mm lange und bis 18 mm breite, ziemlich scharf begrenzte, durch die sehr dicht stehenden, stark pustelförmig vorspringenden Perithezien grobkörnig rauhe, schwarzbraune Krusten bildend. Das Stromagewebe entwickelt sich der Hauptsache nach im Periderm und Rindenparenchym, dessen Zellen besonders in den obersten Schichten zuerst stark vergrössert und schliesslich fast ganz zerstört werden, wobei ihre Wände durch mehr oder weniger dickes, parenchymatisches, aus unregelmässig rundlich eckigen, dunkel, oft fast opak schwarzbraunen, ca. 5—10 μ grossen, etwas dickwandigen Zellen bestehendes Stromagewebe verdrängt werden, welches eine wabig grosszellige Struktur zeigt, weil das Lumen der Zellen durch — wahrscheinlich sekundär eingelagertes — aus unregelmässig eckigen, bis ca. 15 μ grossen, ziemlich dünnwandigen, fast hyalinen oder nur sehr hell gelbbräunlich gefärbten Zellen bestehendes Stromagewebe ausgefüllt

wird. Weiter unten wird das Stromagewebe ziemlich undeutlich, die Zellen des Substrates sind hier nur wenig vergrössert und bilden mit dem Gewebe des Pilzes eine hyaline oder subhyaline, ziemlich grobkörnig krümelige Masse. Nach unten hin wird das Stroma durch das Kambium begrenzt, dessen Zellen hypertrophisch verdickte Wände haben und in den innersten Schichten durch ein hyalines oder sehr hell gelb-bräunlich gefärbtes, aus rundlich eckigen oder ganz unregelmässigen, ziemlich dünnwandigen, ca. 4—6 μ grossen Zellen bestehendes Stromagewebe ausgefüllt werden. Die herdenweise, einschichtig beisammenstehenden Perithezien ragen scheinbar bis zur Hälfte oder bis zu zwei Dritteln ihrer Höhe vor, in Wirklichkeit entwickeln sie sich in grossen mehr oder minder rundlichen Höhlungen des Stromas, deren untere Hälfte eingesenkt bleibt, während die obere, stark vorgewölbte Hälfte von einer ca. 180—300 μ dicken Stromakruste überzogen wird, welche der Hauptsache nach aus dem stromatisch infizierten Periderm besteht, das nur am Grunde zwischen den Perithezien rissig unterbrochen, am Scheitel von dem dicken Mündungskegel durchbrochen wird, an den Seiten aber stets erhalten bleibt und hier stellenweise oft noch sehr deutlich die kaum oder nur sehr wenig infizierten Aussenwände der obersten Zellschichte erkennen lässt. Perithezien rundlich, meist etwas unregelmässig, ca. 600—800 μ im Durchmesser, oben plötzlich in das zylindrisch-kegelförmige, an der Spitze meist ziemlich stark verjüngte, stumpf abgerundete, unten ca. 100—160 μ dicke, bis ca. 500 μ lange, von einem ca. 75 μ weiten, reich mit vorwärts gerichteten, fädigen, subhyalinen Periphysen ausgestatteten Mündungskanal durchbohrte Ostiolum verjüngt, welches aussen mit mächtigen Stromamassen fest und vollständig verwachsen ist und dadurch viel dicker, oft ganz unregelmässig und an den Seiten oft stark gefurcht erscheint. Peritheziemembran häutig, unten ca. 25—30 μ dick, in der oberen Hälfte allmählich an Stärke zunehmend und am Grunde des Ostiolums bis zu 100 μ dick werdend, sich in der unteren Hälfte leicht von der Innenfläche der Stromahöhlung ablösend, in der oberen Hälfte, besonders am Grunde des Ostiolums fest mit dem Stroma verwachsend und allmählich in das Gewebe desselben übergehend, unten aus wenigen, oben aus immer zahlreicher werdenden Lagen von ziemlich stark zusammengepressten, dünnwandigen, durchscheinend schwarzbraunen, gestreckten, ca. 10—25 μ langen, 3—5 μ breiten Zellen bestehend, welche sich innen rasch entfärben, fast hyalin werden, oder nur sehr hell gelblich gefärbt, inhaltsreich und oft sehr undeutlich sind, weshalb die innersten Schichten der Membran oft fast konzentrisch hyphig gebaut zu sein scheinen. Asci sehr zahlreich, keulig oder fast länglich spindelförmig, oben fast gestutzt abgerundet, kaum oder schwach, unten meist stark verjüngt und in einen kürzeren oder längeren sehr zarten und vergänglichen Stiel übergehend, 8-sporig, zartwandig, p. sp. ca. 68—75/7.5—11 μ. Sporen zwei-, seltener undeutlich dreireihig, länglich-spindelförmig, selten fast zylindrisch, beidendig schwach, seltener etwas stärker verjüngt, stumpf abgerundet und mit einem hyalinen, vergänglichen, schwer sichtbaren, zylindrischen, gegen die Spitze hin schwach verjüngten, stumpfen, ca. 5—7 μ langen, 1.5—1.8 μ dicken, geraden oder schwach gekrümmten Anhängsel versehen, ungefähr in der Mitte mit einer Querwand, an dieser nicht oder nur schwach eingeschnürt, in jeder Zelle meist mit 1—2 grösseren aber meist sehr undeutlichen Oeltröpfchen und undeutlich körnigem Plasma, 15—23 μ

lang, 3.5—5 μ, selten bis 6 μ breit. Pseudoparaphysen ziemlich zahlreich, aber sehr vergänglich, bis auf undeutliche Reste völlig verschrumpft und verschleimt.

Die Gattung *Skottsbergiella* stimmt in Bezug auf den Bau der Fruchtschicht völlig mit *Diaporthe* überein, lässt sich aber von dieser Gattung leicht und sicher durch das eigenartige Stroma unterscheiden.

Masatierra: an lebenden Zweigen von *Coprosma triflorum* Benth. & Hook. fil., Quebrada Laura, Apr. 1917.

Hypoxylon marginatum Mont.

Masafuera: an abgestorbenen Ästen von *Myrceugenia Schultzei* Joh., Quebrada del Mono, 12. II. 1917.

Fehlt in JOHOW's Flora von Juan Fernandez, ist aber schon für Chile angegeben. Das von MONTAGNE in GAY, Hist. Chile, vol. 7 (1850), p. 438 beschriebene *H. Berterii* macht nach der Abbildung (Atl. Crypt. nr. 9 fig. 3) eigentlich den Eindruck einer *Poronia*.

Hypoxylon fuscum Fr.

Masatierra: auf Holz, Quebrada Damajuana, 30. XII. 1916.

Hypoxylon spec.

Masafuera: an Zweigen von *Myrceugenia Schultzei* Joh., zwischen Sanchez und Toltén, 25. II. 1917.

Xylaria tenuissima Fr.?

Masatierra: an Zweigen, Quebrada de la Damajuana, 30. XII. 1916; an Ästen von *Myrceugenia fernandeziana* Joh., Cordón del Centinela, 5. IV. 1917.

Von MONTAGNE in GAY, Hist. Chile, Bot. vol. 7 (1850), p. 432, für Chile angegeben.

Fungi imperfecti.

Sphaeropsidales.

Phyllosticta myrticola Sacc., Syll. fung. vol. 22/2 (1913), p. 867. *Depazea myrticola* Klotzsch in N. Act. Nat. Cur., vol. XIX (1843), p. 242; RABENH. in KLOTZSCH, Herb. viv. mycol. nr. 1146 (1847) et in Bot. Zeit., Bd. 6 (1848), p. 293; MONT. in GAY, Hist. Chile, vol. 7 (1850), p. 490; JOHOW, Estud. Fl. Juan Fernand. (1896), p. 193.

Masatierra: an lebenden Blättern von *Myrceugenia fernandeziana* Joh., Quebrada de la Damajuana, 30. XII. 1916.

Liegt zwar steril vor, dürfte aber der obengenannte Pilz sein. Ursprünglich aus Chile beschrieben, in JOHOW's Flora auf gleicher Nährpflanze, wie hier vorliegend, für Juan Fernandez angeführt.

Phyllosticta Winterii Speg.

Masatierra: an lebenden Blättern von *Drimys Winteri* Forst., Puerto Ingles, 18. I. 1917; Portezuelo de Villagra, 2. IV. 1917.

Von SPEGAZZINI auf gleicher Nährpflanze vom Feuerlande beschrieben. Sporen zylindrisch abgerundet, ohne Oeltropfen, ca. 3.5×0.5 µ, also etwas von den Angaben bei SPEGAZZINI abweichend. Die von demselben Autor auf Blättern der gleichen Nährpflanze beschriebene *Phoma Drimydis* (ebenfalls aus Feuerland) dürfte vielleicht gleichfalls eine *Phyllosticta* sein, die aber spezifisch gut verschieden erscheint.

Disculina Myrceugeniae nov. spec.

Pustulis quasi callosis, brunneis, hypophyllis, ± rotundatis, disciformibus, perspicue limitatis, ca. 0.5—1 mm diametro, poro nigro subrotundo vel rimoso dehiscentibus; stromate (?) subepidermali, nigro, tenui; loculo uno lentiforme, primum epidermide tecto, deinde illam rumpente, circum conidiophoris praedito.

Conidiophoris brevibus, hyalinis, simplicibus. Conidiis hyalinis, aciculariformibus, utrinque acutatis, leviter curvatis, aseptatis, eguttulatis, ca. 16×1.8 µ.

Masatierra: ad folia subviva *Myrceugeniae fernandezianae* prope Pangal, 1. I. 1917.

Es liegt hier ein Vertreter der von HÖHNEL in Fragm. Mykol. nr. 988 (vgl. Sitzungsber. Ak. Wiss. Wien, m. n. kl. Abt. 1, Bd. 125 (1916), p. 78 aufgestellten Gattung *Disculina* vor, als deren Typus *Cryptosporium Neesii* Corda zu betrachten ist. Sie entspricht gleichsam einer *Discula* mit grossen, (meist) gekrümmten (cylindrisch-)spindelförmigen Konidien.

Hyphomycetes.

Botrytis Bassiana Bals.

Masatierra: an toten Käfern unter Rinde, Plazuela del Yunque IV. 1917.

Botrytis cinerea Bon.

Masafuera: an Früchten von *Aristotelia Maqui* L'Hér., Quebrada Chozas, 20. II. 1917.

Uredineae.

Uredo australis Diet. et Neg.

Masafuera: auf der Unterseite lebender Blätter von *Euphrasia formosissima* Skottsb., auf der Hochebene, 1200 m, 7. III. 1917.

Bisher aus den Anden in Chile auf *Euphr. andicola* und *chrysantha* (leg. NEGER) bekannt.

Uredo invisa Speg.?

Masatierra: Auf lebenden Blättern (unterseits) von *Solanum fernandezianum* Phil., Valle Colonial, Quebrada del Monte Maderugo, 345 m, 14. I. 1917.

Wenn auch *Solanum fernandezianum* auf Juan Fernandez endemisch ist, so scheint doch der auf dieser Nährpflanze auftretende Pilz ganz gut auf obige Art zu passen, welche von SPEGAZZINI aus Argentinien und Uruguay auf *S. sisymbriifolium* beschrieben wurde. Sporen blassbraun, rund, warzig, ca. 23—26.5 μ.

Uredo Robinsoniae nov. spec.

Soris hypophyllis, sine maculis, dense aggregatis, totum fere folium occupantibus, minutis, rotundatis vel ellipticis, primum epidermide tectis, dein ea fissa cinctis, albidis, ca 0.5 cm (0.8—1 cm) diametro; sporis subglobosis (interdum subangulatis), ellipticis (rarius subpyriformibus), albidis, dense verruculosis, ca. 23—32×17.5—26.5 μ metientibus, episporio ca. 3.5 μ crasso.

Masatierra: in foliis vivis *Robinsoniae macrocephalae* DC. prope El Centinela (300 m, 20. III. 1917) et Puerto Frances (250 m, 13. XII. 1916); in foliis vivis juvenilibus *Robinsoniae Gayanae* DC., prope Portezuelo de Villagra, ca. 550 m, 2. IV. 1917.

Für die auf Juan Fernandez endemische Gattung *Robinsonia* ist allem Anschein nach bisher keine Uredineen-Art beschrieben worden. Die Exemplare des Pilzes auf *R. Gayana* stimmen in allem mit jenem auf *R. macrocephala* überein, nur sind die Sporenlager mehr rund und grösser (ca. 0.8—1 cm), während diejenigen auf den Blättern der letztgenannten Art mehr elliptisch und kleiner (ca. 0.5 cm) sind. Die auf den Blättern von *R. macrocephala* unterseits, oft nach der Oberseite durchdringenden, grau-grünlichen Flecken, die häufig unabhängig von der Uredinee erscheinen und nur manchmal in die Sporenlager zufällig sich hineinerstrecken, scheinen den Anfängen eines anderen Pilzes anzugehören. In denselben sieht man manchmal dickere schwarze Hyphenstränge.

Uromyces Cestri MONT.

Aecidium Cestri Mont.

Masatierra: Auf der Unterseite der Blätter von *Cestrum Parqui* (Aecidien), Puerto Ingles, 20. I. 1917.

Nach SYDOW, Monogr. Ured. II (1909), p. 29 gehört *Aecidium Cestri* in den Formenkreis von *Uromyces Cestri*. Bereits für Masatierra auf gleicher Nährpflanze angegeben.

Uromyces Dendroseridis nov. spec.

Soris teleutosporis hypophyllis (interdum maculis minutissimis, in pagina superiore foliorum vix visibilibus, brunneolis insidentibus), subrotundis, parvis, ca. 0.3—0.4 cm diametro, plerumque sparsis, interdum aggregatis vel subconfluentibus, brunneis, pulverulentis, nudis, limbo angusto epidermidis fissae circumdatis. Teleutosporis subglobosis, pallide-brunneis, subtiliter spinulosis, ca. 31—33.5×23—27 μ metientibus; episporio crasso, ca. 5.5—7 μ, membrana exteriore brunnea, ca. 1 μ crassa, interiore flavida 4.5—6 μ crassa.

Masatierra: in foliis vivis *Dendroseridis micranthae* Hk. et Arn. prope Portezuelo de Villagra ca. 560 m, 27. III. 1917.

Für die auf Juan Fernandez endemische Gattung *Dendroseris* scheint bisher keine Uredinee bekannt worden zu sein. Weissliche Flecken, und schwarze Punkte, die gelegentlich auf den Blättern auftreten, sind auf Frassspuren und Exkremente einer *Thrips*-Art zurückzuführen.

Kuehneola andicola Diet.

Uredo andicola Diet. et Neg.

Masafuera: Auf den Blättern von *Rubus geoides* Sm., auf der Hochebene, 1200 m, 14. II. 1917.

Uredo-Stadium. Bisher aus den Anden von Chile (leg. NEGER; SYDOW, Ured., nr. 41 a) und aus dem Feuerlande (leg. SKOTTSBERG; VESTERGREN, Microm. rar. sel., nr. 1725) bekannt.

Printed 16/6 *1927.*

17. The Vegetation of Easter Island.

By

CARL SKOTTSBERG.

With Plates 28—33.

In Vol. I, p. 4—8, some notes on the geological structure of Easter Island were published; I refer to these notes and to the literature quoted in the same place. Besides, reference should be made to W. KNOCHE's paper »Algunas observaciones a la geomorfología de la Isla de Pascua» (Inst. Centr. Meteor. y Geofís. de Chile, No. 4, p. 150—154; also with German text). Some of his place names are not in correspondance with those on the more recent Chilean map published by me l. c. KNOCHE's »Volcán Rana Hana Hana» is = Maunga Terevaka and Rano Aroi, while his »Terevaca» seems to be the same as Cerro Otú on the Chilean map. His »Puukiteke» is Maunga (or Puu) Katiki; »Puu» is used for »hill» in many Hawaiian names.

Easter Island scenery is very monotonous (pl. 28, 29). The island is a low, undulating basaltic plateau of practically the same geological structure everywhere and covered by the same kind of vegetation. A considerable number of cones, of many different colours and with a varying petrographic structure, rise above the plains, but their influence on the distribution of the flora is slight if any. Even the highest mountain, Terevaka (530 m) is not sufficiently elevated to call forth any distinct vertical regions. A greater interest is attached to the three »ranos», the comparatively deep craters containing a pool of water, but only one of them, Rano Kao, is deep enough (about 200 m) to act as a secluded valley and to offer better conditions for arboreous vegetation.

The hydrographic features are remarkable. While other volcanic South Sea islands exhibit signs of a very substantial erosion, with deep ravines and narrow ridges, there is not a single valley or ravine in Easter Island with exception of the grooves on the steep crater rims. There is no stream anywhere on the island. Still, the rainfall is considerable, heavier than in Juan Fernandez, where running water is plentiful and erosion very active. This difference between islands of roughly the same structure and with the same type of climate has long attracted the interest of visiting naturalists. Even if we remember that Easter Island is rather low and that, as to its original morphology, it must have been different from Juan Fernandez, this cannot explain why not the higher land in the northwest and northeast parts has been cut up into ridges and valleys carry-

ing water at least after the heavier rains. The explanation generally offered is that the rocks are so porous that all the water rapidly disappears beneath the surface and collects at various depths or drains off through underground channels, eventually reaching the sea through caves in the coast rocks. Evaporation, stimulated by frequent and fresh winds, is considerable. Consequently, the original outline of the cones and craters has been retained so that the topography presents a very youthful appearance, but from this we cannot conclude that the island is very much younger than other Pacific islands. Extensive talus formations in the craters, especially in Rano Kao, bear witness of long ages of slow erosion, and the destructive work of the sea is quite impressive. KNOCHE suggests that the island may have been twice as large as it is now. The northernmost of the parasitic cones of Katiki has been worn away so that only half of it is left, and the same is the case with another crater west of Anakena. And the small rocky islets off the shore on the south side of Rano Kao must have formed part of the southwestern headland. The volcanic forces have come to rest very long ago, and no tradition exists of any kind of volcanic activity.

The soil on the lava plains is stony and shallow, and bare rock face is exposed in many places. Cracks and accumulated boulders arrest the finer soil and have a more luxuriant vegetation. The soil colour varies with that of the mother rock from a deep brown to red and yellow of several hues. While the basalts, although they are porous and honeycombed, seem to be very hard, and the boulders have sharp angles, the tufas are loose and easily disintegrated, whence follows that the slopes of the cones are covered with vegetation. In places a loose volcanic sand is found. Where there is sufficient soil this is of good quality and quite fertile when properly cultivated, and in prehistoric and early historic times extensive plantations existed, supporting a population of several thousand people. The injurious effects of the strong winds were lessened through the construction of enclosures. Various kinds were described and figured in my »Notes», p. 13, 14.

Insect life is very poor. Earthworms occur, but so far only an introduced species has been discovered.

The climate.

The island lies in the zone of the trade winds (Mataveri, lat. 27° 10′ S, long. 109° 26′ E) which put their stamp on the weather. As all the land is of a very moderate height, there is no perceptible difference between the different sides of the island, and the climate is probably very uniform all over the place. The rainfall is greater on the more elevated hills.

In 1911, a well equipped meteorological station was erected in Mataveri, and a smaller one on the rim of Rano Kao. Besides, there was a pluviometer on Otú (Terevaca of KNOCHE). All these places are situated in the southwest part of the island. The observations were run from May 1, 1911, to April 30, 1912, and published in the Reports of the Instituto Central Meteorológico y Geofísico de Chile (No. 4, 1913). The observations were continued in

Mataveri during 1912 (same series, Nos. 6, 8 and 10, 1914) and 1913 (No. 13, 1914, and Nos. 15 and 16, 1915), but after that year the item »Isla de Pascua» unfortunately disappears from the reports.

Temperature 1912—13.

Mataveri, alt. 30 m.

	med.	med. max.	med. min.	abs. max.	abs. max.
Jan.	22.4	26.3	19.4	28.4	16.8
Feb.	23.1	27.4	19.7	31.0	17.2
March	22.5	26.3	19.8	29.5	17.5
April	21.1	24.6	18.2	27.0	13.5
May	19.9	23.5	17.7	26.4	12.7
June	17.7	20.8	15.4	23.6	12.2
July	16.9	20.1	14.9	23.2	10.4
Aug.	17.2	20.6	15.3	22.7	10.8
Sept.	17.4	20.8	15.3	24.1	10.9
Oct.	18.2	22.2	15.5	25.2	12.2
Nov.	18.9	22.8	16.6	26.1	13.4
Dec.	21.0	24.5	18.6	27.0	16.0
Year	19.7	23.3	17.2	29.5	10.4

This is a pronouncedly oceanic temperature climate, very mild and very equable. A visitor does not get the impression that he has come to a tropical country, for indigenous trees are pretty nearly absent and the herbaceous flora is extremely poor in species; thus, there is no sign of the traditional tropical luxuriant growth. Nevertheless, many of the vegetable products under cultivation are tropical, such as the coconut (very few trees), pine-apple, sugar-cane, banana and taro, and many of the native or adventitious species are restricted to the warmer regions of the world. There does not exist another island of the size of Easter and with such a fine climate where the native flora is so poor. Only about 30 species are considered to be indigenous.

Rainfall, humidity and evaporation.

Mataveri, 1912—13.

The ratio rainfall : evaporation has been added.

	Rainfall mm	Rainfall days	Rel. humidity %	Evapor. mm	Rainfall / Evaporation
Jan.	132.5	20	81	77.9	1.7
Feb.	40.5	14	80	87.3	0.46
March	228.8	19	81	84.8	2.61
April	130.8	21	80	75.3	1.74
May	119.7	17	84	70.4	1.7
June	241.8	19	88	78.1	3.1
July	75.4	17	85	78.7	0.96

	Rainfall mm	Rainfall days	Rel. humidity %	Evapor. mm	Rainfall / Evaporation
Aug.	73.7	17	85	78.9	0.93
Sept.	94.4	21	85	81.1	1.16
Oct.	28.1	12	82	96.5	0.23
Nov.	153.7	13	86	84.1	1.83
Dec.	103.2	18	87	70.8	1.46
Year	1416.6	208	84	963.9	1.47

Average monthly figures drawn from only two years are, of course, of no great value. Both years show a heavier precipitation during autumn and winter and a drier spring, but there is a conspicuous difference between certain months in 1912 and the same months in 1913. We have records for a few years before 1912 showing that the annual amount is subject to considerable variation (KNOCHE l. c. p. 160). There are very wet and very dry years.

1901	1210.0	1905	2134.0
1902	1118.0	1912	1268.8
1903	711.0	1913	1565.1
1904	1016.0	Average . . .	1289.9

Just as there are dry years, there are also dry spells during each year, but no prolonged periods of drought. As a rule, the rain descends in light showers, but heavy downpours are by no means rare and may occur at any season. To give a few examples, the following figures for a precipitation exceeding 20 mm in one day are quoted.

	1912					1913			
Jan. . .						21.1	58.0	37.2	
Feb. . .						23.5			
March .	21.6	21.9	23.4	75.0	39.5	23.2	27.2	54.2	
April . .	59.9					27.9			
May . .						24.6	57.7	39.6	
June . .	29.6	27.1	20.8			37.5	167.7	38.8	66
July . .	40.1								
Aug. . .	40.4	37.8							
Sept. .	33.4								
Oct. . .									
Nov. . .	29.4	21.2				31.4	90.9	24.1	
Dec. . .	54.5					20.4			

Many of these rains come down with a »tropical» force, and in view of some of the figures it is difficult to understand that erosion is so slight. But every visitor has noticed that the water disappears very rapidly beneath the surface, leaving the camp dry.

Dew is commonly formed during the night, sufficient, I am told, to allow the sheep to quench their moderate thirst. Drinking water is available in a couple of caves on the hills and in the crater lakes, where the cattle come down to drink.

Winds.

Easter Island is a windy but not a stormy place; calm days are rare. The SE trade winds are more constant during the summer than during the winter, when W and N winds are quite as common or even more frequent.

Regional observations.

During the year $^{1}/_{5}$ 1911—$^{30}/_{4}$ 1912 temperatures were taken in Mataveri and on the north rim of Rano Kao, elevation c. 300 m. The annual march is the same, the average 1°.7 lower in the upper station. The rainfall is of greater interest. There was a third ain gauge on Otú, about 350 m above sea level. The precipitation in Mataveri, alt. 30 m, was 1268.7, on Rano Kao, c. 270 m above Mataveri, 1235.8 and on Otú, only about 50 m higher than Rano Kao, 2056.9 mm. One expects a greater rainfall in the mountains than in the low land, and this relation holds good when we compare Mataveri with Otú, but the figure for Rano Kao is surprisingly low. Possibly the south half of the crater rim, which falls precipitously into the sea, catches some of the rain coming from SW—SE. Otú is exposed toward all quarters.

The northwest portion of the island (Maunga Terevaka and Rano Aroi) is often shrouded in a cap of clouds and probably receives a still greater amount of moisture.

General aspect of the vegetation.

Indigenous trees and shrubs are almost wanting. A scanty growth of small trees is observed inside Rano Kao, and numbers of *Broussonetia papyrifera* were reported from the interior of the island by FUENTES (Reseña botánica sobre la Isla de Pascua: Inst. Centr. Meteor. y Geofís. de Chile, No. 4, 1913), but this species is most likely an early native introduction. Besides, some trees are said to grow below the cliffs of the eastern headland, but I do not know what kind they are. ROGGEVEEN, the discoverer of the island in 1722, described it as barren, and COOK's party found it almost destitute of wood. Native tradition tells that the first trees were brought by the first immigrants. This may well be true of some species, but *Sophora toromiro* is endemic and easily distinguished from other members of the section Edwardsia, and there is no Edwardsia in Melanesia or in the part of Polynesia from where the Easter islanders are supposed to have come.

Some small groves of *Sophora* must have existed upon the island as late as in 1886, when the U. S. »Mohican» visited the place. Both THOMSON (Te pito te henua, or Easter Island, Smiths. Inst., Ann. Rep., 1891, p. 451) and COOKE (ibid., 1899, p. 705) state that there were some groups of trees on the hills but that nearly all were dead and decaying, having been stripped of their bark by sheep and cattle which had been introduced some time previously.

Unfortunately, it is a common experience that devastation follows the white man, and many Pacific islands have been badly ravaged. From the

climatic figures for Easter Island we cannot expect it ever to have been inhabited by anything like the tropical rain forest found in Tahiti, Hawaii or other high volcanic islands. I mentioned above that Easter has no sheltered valleys and no running water. Still, even if we consider the much spoken-of porosity of the soil and rock, the strong sunshine and the frequent winds, the water supply ought to be sufficient to permit trees to grow just as on the dry lee sides of the Hawaiian Islands where the precipitation is much smaller. And I have been led to believe that some kind of forest once existed in Easter Island, formed by *Sophora;* and other species, exterminated long ago, may also have occurred. No native tradition tells us anything about these forests, but we can safely conclude that the toromiro must have been plentiful. The natives used much wood, not only for the construction of canoes, paddle oars, frame work for their houses and some other necessary things, but they also manufactured small wooden statues and many other ornaments famous for their artistic value, and these must have existed by thousands. The toromiro is a small tree, and with a population once amounting to several thousand the supply gradually became exhausted. Cultivated fields and enclosures spread all over the place, crowding out the indigenous vegetation, paper mulberry, *Cordyline*, *Sapindus*, bananas, cane, taro, sweet potato etc. were introduced by the natives, and some weeds accompanied them. Many more have been introduced later, when communications with Tahiti and with Chile were established; some have become naturalized and form an important feature in the present-day grassland.

I suppose that, when the first settlers arrived, many hundred years ago, Easter Island bore a kind of savanna forest, a parklike formation with scattered, stunted *Sophora* trees and a grass cover. I do not know to what extent this vegetation occupied the soil or where it was replaced by purer grassland, but it is quite possible that the flat, rocky and stony plains were devoid of trees and the savanna confined to the hillsides. There is sufficient rainfall, ground water has been found at no great depth, and the evaporation ratio is favorable. And we have ample proofs that trees can grow in the island with little or no shelter. Several kinds of conifers, *Pandanus, Casuarina,* eucalypts, *Melia azedarach, Albizzia julibrissin* and many more have been tried and found to do quite well. The climate is not a »grassland climate» in the sense of SCHIMPER.

A savanna of the kind supposed to have existed in Easter Island is common in Hawaii, where the timber line on the high volcanoes is formed by *Sophora chrysophylla* and where considerable stretches of grassland composed of species of *Aira, Eragrostis, Festuca, Kyllinga, Panicum, Paspalum, Sporobolus* and other genera occur, many places presenting a most striking likeness with Easter. While botanizing over the low lawa country south of Hilo in Hawaii I was quite struck with the great similarity with the basaltic flats in Easter Island. Corresponding associations have been established in both places. In Hawaii, some other trees occur in the lower *Sophora* region, such as *Acacia koa* and *Metrosideros polymorpha.*

The present leading community in Easter Island is a bunch grass forma-

tion with dominant *Sporobolus elongatus.*[1] Similar types hava been described from other warm countres. Under the heading »Subtropical and tropical grasslands and meadows» WARMING and GRAEBNER (Lehrbuch der oekologischen Pflanzengeographie, p. 587) mention Brazil, the West Indies *(Sporobolus, Kyllinga)*, Hawaii etc., and a comparison may also be made with the *Imperata arundinacea*-Ass. in the Malayan region. It is stated that these grasslands are due mainly to human influence and the disappearance of forests. Similar communities occupy much ground in Juan Fernandez where they are, at least in part, natural. In the system of BROCKMANN-JEROSCH and RÜBEL (Die Einteilung der Pflanzengesellschaften, Leipzig 1912, with additions and corrections, Ber. d. deutsch. bot. Ges. 33, 1915) we have to look for this type under »prata» or possibly under »deserta». Among the former only two groups can be discussed, »duriprata» and »sempervirentiprata». The grassland in Easter Island has very little to do with the former, with their pronounced winter's rest, and the latter includes such different things as the northern mesophilous meadows, the »Alpenmatten», »Schneetälchen» etc. We know practically nothing about the ecology of the vegetation in Easter Island, but it seems impossible to bring it to the steppe types, neither to the prairies nor to the »siccideserta». There is no period of drought or cold causing periods of rest, there are no bulbose species except two species of *Ophioglossum* and very few wild annuals, if any. There is no marked periodicity in the floral phenomena. Nothing is known regarding the water economy. Of the common grasses, *Sporobolus* presents xeromorphic features and so do the rare *Danthonia paschalis* and *Stipa horridula,* both considered to be endemic.

The type of grassland which offers itself for comparison is the oceanic meadow developed along the coast of northern Norway, on the north Atlantic islands and in the south temperate and subantarctic regions (tussock grassland), living under corresponding temperate oceanic conditions. RÜBEL (Handwörterbuch der Naturwiss. IV, p. 887) brings these types to the »sempervirentiprata».

The Tristan da Cunha group (see the Challenger Report, Botany, vol. 1, 1885) and St. Paul's and New Amsterdam Islands (see Wiss. Ergebn. d. deutsch. Tiefsee Exp. »Valdivia», vol. 2, 1905) offer beautiful examples of a similar kind of vegetation. In Tristan, the *Spartina arundinacea*-Ass. with groups of the dwarf tree *Phylica nitida* forms one of the main features of the islands, and in St.

[1] In my report on the Phanerogams of Easter Island, this volume, p. 65, this grass was named *S. indicus* (L.) R.Br. on the authority of Dr. PILGER. Very often *S. elongatus* R.Br. is referred to *indicus*, also in many recent works. But Dr. HITCHCOCK regards them as distinct. He calls the species occurring in Hawaii *S. elongatus,* and according to him it is not very closely related to *S. indicus.* I have seen HITCHCOCK's material, and there cannot be the slightest doubt that the Hawaiian and Easter Island plants are absolutely identical. I have also examined many more specimens from various parts of the globe, also from tropical America, where *S. indicus* is supposed to be indigenous, and some of these look exactly like *S. elongatus* in all details. If they represent the true *indicus,* we have good reason to unite the two species. It remains to be stated what LINNÉ's *Agrostis indica* was, and as long as I do not know this, I prefer to use the name *S. elongatus* for the Easter species. It is widely distributed in southern Asia, the Malay region, Australia and New Zealand. SETCHELL, Tahitian Spermatophytes (Univ. of Calif. publ. in bot., vol. 12, p. 147) lists *S. indicus,* which is said to be of recent introduction. SCHUMANN and LAUTERBACH, Flora der deutschen Schutzgebiete in der Südsee, p. 182, mention *S. elongatus* only.

Paul and New Amsterdam *Poa Novarae* and *Scirpus nodosus,* the latter a member of a somewhat similar community in Juan Fernandez, are dominant in addition to *Spartina.* SCHIMPER writes that St. Paul is »bedeckt von Grassteppe». There are no trees, while in New Amsterdam *Phylica nitida* is found, and SCHIMPER speaks of the *Phylica-Spartina* community as a »savanna». It may or may not be convenient to include this community in the savanna type, and I believe that it is better to avoid the use of the term »steppe» for the *Spartina*-Ass. SCHENCK showed that its leading species are xeromorphic in structure, but the ecological factors and the water economy must be very different from those found under true steppe conditions. SCHIMPER's notes and the very fine photographic plates are quite suggestive, and the physiognomic likeness between these islands and Easter must be extraordinary. It can hardly be altogether accidental. In New Zealand, grassland occupies wide areas, especially E. of the mountain ranges in the South Island. This tussock-steppe, as it is termed by COCKAYNE (Vegetation of New Zealand, Veget. der Erde XIV, 1921), enjoys a smaller rainfall and is said to be decidedly xerophytic. Among the members of COCKAYNE's *Poa-Festuca* tussock association is *Dichelachne crinita* and perhaps also the very similar *D. sciurea;* both seem to be common grasses in Easter Island.

I believe that we are entitled to regard the grassland in Easter as a tropical facies of oceanic grassland. I have already told that a similar type is found in Hawaii, and I suspect that communities of the same kind exist in Polynesia. In the Atlantic, *Sporobolus indicus* is reported »indigenous on the hills» in St. Helena (it is most likely introduced), and there is some sort of grassland also in Ascension.

Along the north coast back of Hanga Ho Orno and Anakena the ground is very stony with outcrops of rock where vegetation is restricted to the crevices. *Sporobolus* is not so common here as *Paspalum scrobiculatum* var. *orbiculare,* but on the slopes of the hills the former takes the lead. On the small tufa cones is a more or less pure cover of *Eragrostis elongata,* but no close inspection of this association was made. Between Rano Aroi and Rano Kao *Sporobolus* seems to give way to *Axonopus paschalis* and to the introduced *Sorghum halepense,* while the slopes of Rano Kao are covered with *Sporobolus.* The low country along the south side of the island is very stony in places: *Sporobolus* is dominant and *Sorghum* not uncommon. Round Rano Raraku the *Sporobolus*-Ass. is well developed. Accumulations of boulders so commonly met with on the low land are accompanied by the bright green bunches of the fern *Microlepia strigosa. Kyllinga brevifolia* is nearly always present in the grassland and increases in number as we advance uphill, where the moisture is greater.

On the land leased by the farm of Mataveri, the grass is burnt in order to improve the grazing. It is a pity that no botanical investigation was made previous to the introduction of sheep and cattle. Animals disturb the balance between different species of grasses, and I was told that they much prefer

Paspalum scrobiculatum to *Sporobolus* and that this is the reason why the former is less common.

Uniform as are the conditions all over the island there remain, however, a number of habitats where the meadow gives way to other associations. Such places are the sea shore, the rock faces in inland stations, the moisture-containing crevices in the hill-sides and, above all, the crater lakes.

The plant associations.

The notes were taken of squares approximately 10×10 m. The stratification is indicated as follows: shrub stratum (S) 1.8—6 m; field strata, F_3 0.6—1.8 m, F_2 0.2—0.6 m; F_1 less than 0.2 m, but above the ground cover (G) with its matted cryptogams and appressed phanerogams. The relative dominance is indicated by the figures 5 to 1. Species considered to be indigenous are italicized in the plant lists.

ASSOCIATIONS OF THE SEA SHORE

As a rule, the coast is rocky, and the basalt cover terminates in a more or less high escarpment, beaten by the surf or protected by heaps of rock debris. A sandy shore is found only in few places and best developed in Hanga Ho Orno (La Pérouse Bay), but no special psammophilous flora was noted. Along the rocky shore the grassland comes down over the cliffs and forms broken patches in nooks and corners.

Hanga Ho Orno, June 15, 1917. Stony and rocky shore; scattered colonies.

F_2 Erigeron linifolius, 2
Verbena litoralis, 2
Bidens pilosa, 1
F_1 *Chenopodium ambiguum,* 1
Ipomaea pes caprae, 1, very rare, among smaller stones on fine-grained material
Portulaca oleracea, 1
G Euphorbia serpens, 3

In a small cave: F_1 *Asplenium obtusatum,* 1
Coronopus didymus, 1
Oxalis corniculata, 1.

The wide-spread tropical *Pes-caprae*-Ass. was not observed, but may occur in places not visited by us.

Lichen associations on the rocks.

Close to the water's edge: *Parmelia conspersa* var. *lusitana* (small specimens, yellowish grey), *Pyxine enteroxantha* (yellowish), *Caloplaca rubina* (minute red dots).

Some distance above the water: *Buellia Glaziouana* (straw-coloured, black

fruit), *B. stellulata* f. *protothallina* (greyish white, black fruit), *Physcia picta* (white), *Parmelia caperata* (greenish grey), *Rinodina Pcrousii* (whitish).

Below Mataveri, June 21, 1917. Rocky shore.

A. Swell zone, more or less washed by the sea except at low tide and in calm weather. Bluegreen algae.

B. Storm zone at the base of the cliffs. Honeycombed lava blocks. Plant cover irregular, whitish from the salt spray. *Paspalum Forsterianum*-Ass.

F_2 *Lycium sandvicense*, 1
Paspalum Forsterianum, bunches, 3
Sonchus oleraceus, 1
Verbena litoralis, 1
F_1 Cynodon dactylon, 3
Asplenium obtusatum, 1
Chenopodium ambiguum, 1
Portulaca oleracea, 1
Samolus repens, 1
G Euphorbia serpens, 1.

On the rocks various lichens, *Physcia picta* being most obvious (see under C).

C. Steep to almost vertical rock face. *Physcia picta-Buellia*-Ass.

Leading species: *Physcia picta* (large, thin white crusts), *Diploschistes anactinus* (large, mouse-grey patches), *Parmelia conspersa* var. *lusitana* (yellowish), *Buellia Glaziouana* (straw-coloured, black fruit); less common: *Buellia fernandeziana* (light brownish grey, grey fruit), *B. halophiloides* var. *pruinosa* (yellowish grey, black fruit), *B. paschalis* (whitish yellow, black fruit), *B. stellulata* f. *protothallina* (greyish white, black fruit), *Caloplaca lucens* and *C.* spec. (orange), *C.* spec. (dirty orange), *Lecidea paschalis* (greyish, black fruit).

This community forms a characteristic, more or less closed mosaic visible from a considerable distance on account of the large white *Physcia*.

In rock fissures: *Asplenium obtusatum*.

D. Inside the entrance to a large cave.

F_2 Sonchus oleraceus, 1
F_1 Oxalis corniculata, 3
Apium prostratum, 1
G Euphorbia serpens, 2.

Near Tongariki, June 29, 1917. Scattered colonists on stony shore.

Apium prostratum, Boerhavia repens, Samolus repens, Tetragonia expansa.

Islet Moto Nui, K. BÄCKSTRÖM, *June 28, 1927*. *Paspalum Forsterianum*-Ass.: Bromus unioloides, *Chenopodium ambiguum*, Cynodon dactylon, Digitaria horizontalis, *Paspalum Forsterianum*.

THE GRASSLAND

A group of closely related associations (or facies of one association) which have most species in common and cover most of the soil. Plate 29.

Lava plains of Hanga Ho Orno. June 15—16, 1917.

A flat country near the sea; cracked basalt beds strewn with numerous slabs and boulders. Plant cover more or less open, closing between the stones and along the fissures. *Sporobolus elongatus*-Ass. Plate 28 B.

F_2 *Sporobolus elongatus*, 3
Microlepia strigosa, 2
Axonopus paschalis, 1
Dichelachne sciurea, 1
Cenchrus Hillebrandianus[1], 1
Erigeron linifolius, 1
Paspalum Forsterianum, 1
F_1 Digitaria sanguinalis, 4
Eragrostis elongata, 2 (also pure patches in moist fissures)
Kyllinga brevifolia, 2
Cynodon dactylon, 1
Ophioglossum reticulatum, 1
» *coriaceum*, 1 (rare)
Oxalis corniculata, 1
G Euphorbia serpens, 2
Erythraea spec.? (seedlings).

Mosses between the bunch grasses and filling small fissures: abundant *Bryum argenteum* var. *lanatum* and *Campylopus saxicola;* less common *Campylopus introflexus* and *Weisia* spec.

On the rocks and boulders: *Physcia picta-Buellia*-Ass.

Physcia picta (white), *Buellia Glaziouana* (straw-coloured, black fruit), *B. stellulata* f. *protothallina* (greyish-white, black fruit), *Diploschistes anactinus* (large mouse-grey crusts), *Heppia Guepini* (squamulose, bronze-coloured crusts), *Parmelia caperata* (greyish green).

Slopes of Maunga Katiki, June 16, 1917.

A. Lower slopes, below 300 m. Deeper soil than on the plain, of a reddish brown colour. Stones hidden under a dense grass cover. *Sporobolus elongatus-Eragrostis elongata*-Ass.

F_2 *Sporobolus elongatus*, 3
Dichelachne cf. *crinita*, 2
Axonopus paschalis, 1
F_1 *Eragrostis elongata*, 5
Digitaria sanguinalis, 2
Ophioglossum coriaceum, 1
» *reticulatum*, 1 (rare)
G Euphorbia hirta, 1.

Mosses not collected; »same species as in Hanga Ho Orno».

B. Higher slopes, 300—400 m. Moister. *Axonopus paschalis-Kyllinga brevifolia*-Ass.

F_2 *Axonopus paschalis*, 3
Erigeron linifolius, 2
Dantonia paschalis, 1 (rare)
F_1 *Kyllinga brevifolia*, 3
Digitaria sanguinalis, 1
Ophioglossum coriaceum, 1
G A *Montia*-like plant, sterile, material lost.

Mosses as before.

Stipa horridula was observed in this association forming a couple of small societies on the seaward slope.

[1] Previously referred to *C. echinatus*.

C. The shallow crater depression, a circular saucer-shaped hollow, about 75 m across and 5 to 6 m deep. Moist, sandy soil. *Kyllinga brevifolia*-Ass.

F_2	*Kyllinga brevifolia*, 5		Erigeron linifolius, 1
	Axonopus paschalis, 3	F_1	*Agrostis retrofracta*, 1
	Dichelachne sciurea, 1		Oxalis corniculata, 1.
	Eragrostis elongata, 1		

On outcrops of rock along the crater rim: *Buellia stellulata* f. *protothallina* (light grey, black fruit), and *Usnea Steineri* var. *tincta* (yellowish).

Crater of Rano Kao, inside, higher slopes, c. 275 m. June 23, 1917. Sporobolus elongatus-Ass.

F_3	*Sporobolus elongatus*, 4		Digitaria horizontalis, 1
F_2	*Axonopus paschalis*, 2		*Microlepia strigosa*, 1
	Kyllinga brevifolia, 2	F_1	Cynodon dactylon, 2
	Bromus unioloides, 1		Oxalis corniculata, 1

G Mosses: *Philonotis laxissima* (small carpets), *Weisia flavipes*.

LOCAL EDAPHIC COMMUNITIES IN CREVICES CONTAINING WATER

Fissure on the slope of Vaintu Rova, c. 300 m. June 16, 1917. Kyllinga brevifolia-Ass.

F_2	*Microlepia strigosa*, 2	F_1	*Kyllinga brevifolia*, 4
	Polypodium phymatodes, 2		*Asplenium obtusatum*, 1
	Cyperus vegetus, 1		*Nasturtium sarmentosum*, 1
	Doodia paschalis, 1		(rare)

G Mosses and lichens: *Fissidens pascuanus* (mats), *Papillaria pascuana*. *Anaptychia speciosa* f. *soredifera*, *Parmelia reticulata* (whitish). — Hepaticae immixed, not determined.

Deep, dark crevice on Tea-tea, c. 290 m. In the bottom a spring. On the vertical walls *Polypodium phymatodes*-Ass.

F_2	*Polypodium phymatodes*, 3		*Doodia paschalis*, 1
	Microlepia strigosa, 2		Sonchus oleraceus, 1.

LOCAL COMMUNITIES ON THE TALUS SLOPES IN THE CRATERS

Rano Kao, June 22—23, 1917.

On the inner slopes, three kinds of habitats may be distinguished: the outcrops of rocks with lichen associations, patches of finer material covered with the *Sporobolus*-Ass. (see above) and the extensive accumulations of larger

boulders fallen from the walls. The upper parts of this talus are barren, the less coarse particles having been washed down, and the vegetation is the same kind of broken *Microlepia*-Ass. so often observed in similar places, with the addition of *Polypodium phymatodes*. Lower down, elev. 120—130 m, there must be a good deal of soil among the boulders. Here are old plantations of bananas (Pl. 30), naturalized specimens of *Broussonetia*, *Cordyline* etc. and planted trees of *Melia azedarach*, *Acacia* sp. and others. As a result of the nature of the substratum, there is no closed plant cover. The vegetation is a complex of association fragments: carpets of *Microlepia* and other ferns, with some trees, luxuriant moss-mats, especially in depressions between the boulders, and a mosaic of crustaceous lichens on the stones. This is the richest vegetation found in the island.

Microlepia strigosa-Ass. with scattered trees. Pl. 31.

S Broussonetia papyrifera, 1, not over 2.5 m high
Triumfetta semitriloba, 1, rare
F_3 *Sophora toromiro*, one tree, 1.7 m
F_2 *Microlepia strigosa*, 4
Polypodium phymatodes, 2
Ageratum conyzoides, 1
Caesalpinia bonduc, a trailing shrub, 1, rare
Dryopteris gongylodes, 1
» *parasitica*, 1
Solanum Insulae-Paschalis, 1
Verbena litoralis, 1.

On the bark of Broussonetia and Sophora: *Arthonia fuscescens* and *Graphis lineola*.

Vittaria elongata-Moss Ass.

F_1 *Vittaria elongata*, 1
G *Campylopus dicranodontioides*, *C. saxicola*, *Fabronia macroblepharoides*, *Macromitrium* spec., *Papillaria pascuana*, *Rhacopilum cuspidigerum*, *Frullania* spec., *Lejeunia* spec.
Anaptychia speciosa f. *sorediifera*, *Cladonia pityrea* f. *sorediosa*, *Parmelia reticulata*, all whitish.

Lichen Ass.

F_1 *Usnea Steineri* var. *tincta* (yellowish).
G *Buellia Glaziouana* (straw-coloured, black fruit), *B. stellulata* f. *protothallina* (light grey, black fruit), *B.* spec. (black), *Diploschistes anactinus* (mouse-grey), *Opegrapha paschalis* (greenish grey, black fruit), *Parmelia reticulata* (whitish).

Rano Aroi, June 25, 1917.

Rano Aroi is a shallow crater without arboreous vegetation. The lower talus slopes, elev. c. 400—420 m, are composed of smaller stones and boulders, and the vegetation more evenly distributed than in R. Kao. Just as in this place, three kinds of associations are distinguished.

Dichelachne sciurea-Microlepia strigosa Ass.

F_3 *Dichelachne sciurea*, 3
F_2 *Microlepia strigosa*, 3
Polypodium phymatodes, 2
Cyperus polystachyus, 1, rare
Doodia paschalis, 1, rare
Dryopteris parasitica, 1
Elaphoglossum tahitense, 1, gregarious
Hypochoeris radicata, 1
Sonchus oleraceus, 1
Verbena litoralis, 1
F_1 *Calystegia sepium* f:a, 1
Dryopteris Espinosai, 1, generally under stones.
G Cryptogams not collected.

Vittaria elongata-Moss Ass.

F_1 *Vittaria elongata*, 2
G *Campylopus dicranodontioides, Papillaria pascuana.*

The lichens were not collected.

The third large crater, Rano Raraku, is wide open and the soft tufa forms a dry, sandy soil covered with *Sporobolus*-Ass. The rocks are devoid of macroscopic vegetation, but on nodules of hard stone *Buellia Glaziouana*, *B. stellulata* and *Physcia picta* (badly developed) were observed.

THE CRATER LAKES

Rano Kao, June 23, 1917.

The lake, almost circular in outline, measures between 600 and 700 m across. No outlet is known. Its surface lies about 110 m above sea level. Its depth is not known but supposed to exceed 100 m. Round the edge is a zone of shallow water filled by a matted, elastic network of *Polygonum* rhizomes, across which a firmer reed zone is reached. Together they form the marginal swamp. The reed belt leads over to the peat bog, which is supra-aquatic. Evidently this bog should be classed with the high-moor formation. No *Sphagnum* has been found; the peat-forming moss is a species of *Campylopus*, endemic in Easter Island. The surface of this bog looks flat but it is not quite even. Drier, almost inconspicuously raised patches are found. The bog forms a continuous cover over the lake, leaving only the margin free. It is possible that the principal reason why there is open water round the margin is the constant afflux of rain-water from the steep slopes.

1. Outer swamp zone, 5 to 7 m wide. *Polygonum acuminatum*-Ass. Plate 32.

F_3 *Polygonum acuminatum*, 5.

2. Reed-swamp zone, of very variable width, sometimes much wider than the pure *Polygonum* belt. *Scirpus riparius*-Ass. Plate 30, 32.

S *Scirpus riparius* var. *paschalis*, 3 to 4 m high, 5
F_3 *Polygonum acuminatum*, 5
F_2 *Dryopteris gongylodes*, 2
Kyllinga brevifolia, 2
G *Campylopus hygrophilus*, 5.

Campylopus hygrophilus, an endemic species, is submerged and fills the numerous water-holes. The *Scirpetum* reappears round the irregular pools of open water scattered over the bog (distinctly visible on plate 33), and is accompanied by the same *Campylopus*, which forms a pure association in the water, corresponding to the hydrophilous *Sphagna* in peat bog depressions elsewhere. I do not know if the water-holes are primary or secondary.

3. The peat bog. *Campylopus turficola*-Ass. Plate 33.

A sordid green peat cover of unknown thickness, floating on the water. The depth of this peat must be considerable. It is wet, but of course not covered with water, and it is firm enough to carry the weight of a man, but there are many treacherous places. Even cattle are reported to have crossed the bog safely.

F_2 *Agrostis retrofracta*, 1
Axonopus paschalis, 1
Asplenium adiantoides var. *squamulosum*, 1
F_1 *Vittaria elongata*, 1
G *Campylopus turficola*, 5.

On the slightly raised areas *Campylopus turficola* is replaced by a form called f. *depauperata*. *Cladonia pityrea* f. *sorediosa* is immixed.

Rano Aroi, June 25, 1917. Alt. c. 400 m.

The crater has gentle slopes and is shallow. The lake is probably not deep; it is overgrown with a vegetation less differentiated than in R. Kao. The *Scirpetum* does not form a continuous belt.

1. *Scirpus riparius-Kyllinga brevifolia*-Ass.

F_3 *Scirpus riparius* var. *paschalis*, in patches, 5
F_2 *Kyllinga brevifolia*, 5
Cyperus vegetus, 2
Dryopteris gongylodes, 1
Polygonum acuminatum, 1
G Mosses not collected.

2. *Campylopus*-Ass. with fairly abundant *Agrostis retrofracta*. No collections made.

Rano Raraku, June 29, 1917.

The crater floor is wide and the lake probably shallow. The water is open with a wide fringe of *Scirpus riparius* var. *paschalis* and *Polygonum acuminatum*. I do not know why the *Campylopus* cover is absent here, unless some chemical property of the water is responsible, but this is difficult to believe. The open water was not accessible.

CONCLUDING REMARKS

In order to study the plant communities of Easter Island, poor as they are, more time is needed than was at our disposal, but I hope that at least the main features and the principal associations have been described with fair

accuracy. An exception must be made for the top region of Terevaka, the more important as it rises above all the other hills. We ascended this mountain in a gale of wind and in a deluge of rain, making note-taking impossible, and we were soon forced to retrace our steps, especially as illness made me little capable of any serious undertaking. We did not see any other vascular plants than such as we had found below, but there was a notable increase of mosses, mixed with a species of *Cladonia* with podetia. As we resolved to return no collecting was done. Unfortunately our ship, the »Baquedano» of the Chilean Navy, left two days later without giving us a chance to visit the mountain a second time.

Explanation of Plates.

28 A. The country E of Hanga Roa and Mataveri, with a grove of planted trees. Photo. C. Skottsberg.

28 B. Maunga Katiki with parasitic cones: Vaintu Rova, Tea-tea and the half cone mentioned on p. 488. In the foreground the stony grassland at Hanga Ho Orno. Photo. C. Skottsberg.

29. View of the island from the north slope of Rano Kao. In the foreground dense *Sporobolus*-Ass. Photo. K. Bäckström.

30. In the crater of Rano Kao, steep slope above the lake with plantations of bananas among the huge boulders, and a glimpse of the *Scirpetum* along the lake edge. The tree in the center is *Melia azedarach;* to the left of this, *Arundo donax* is observed. Photo. C. Skottsberg.

31. Same locality as pl. 30. Left, a small specimen of *Sophora toromiro;* right, a fern mat, mainly *Microlepia strigosa;* to the left of the big boulder a frond of *Polypodium phymatodes.* Photo. C. Skottsberg.

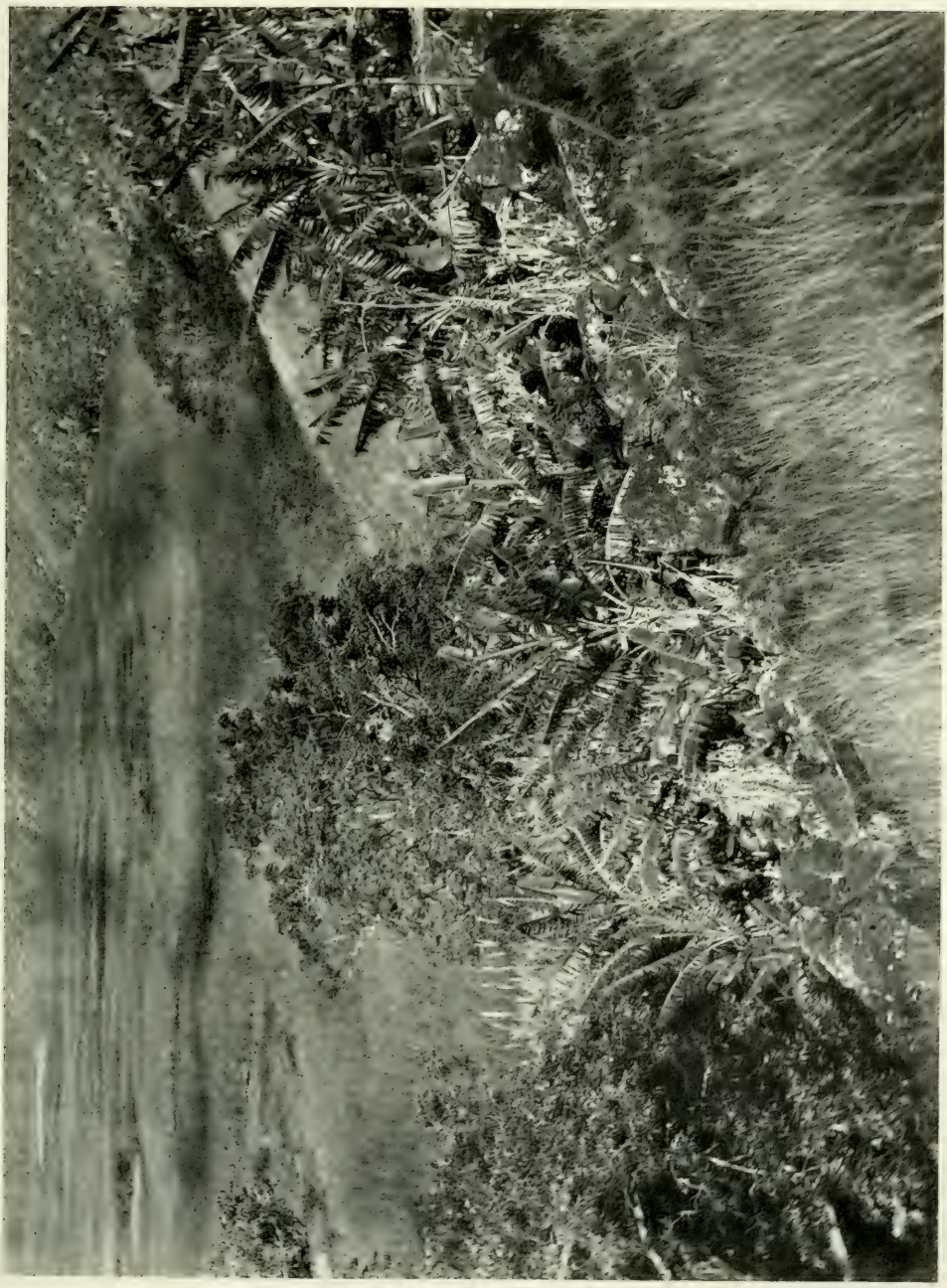
32. Crater lake of Rano Kao, from the north shore. In front, *Polygonum acuminatum;* behind, *Scirpus riparius* var. *paschalis.* Photo. C. Skottsberg.

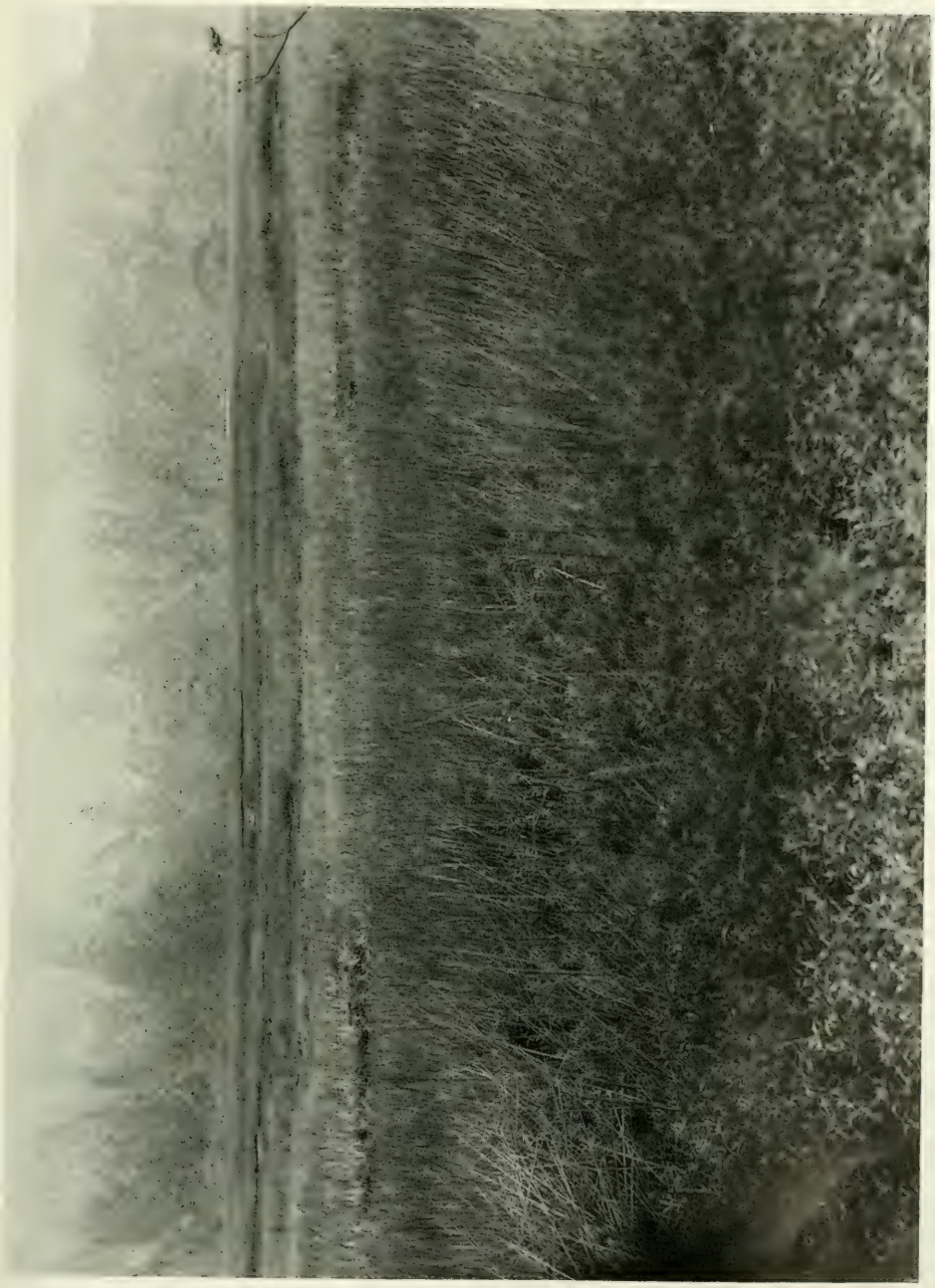
33. View from the upper slope of Rano Kao across the crater lake. The *Campylopus* bog with water-holes. The small dark dots are tufts of *Asplenium adiantoides* var. *squamulosum.* Photo. K. Bäckström.

Printed 27/6 1927.

A.

B.





18. Pollinationsbiologie und Samenverbreitung auf den Juan Fernandez-Inseln.

Von

CARL SKOTTSBERG.

Während unsres Aufenthalts auf den Juan Fernandez-Inseln nahmen floristische und soziologische Untersuchungen unsere Kräfte in vollem Mass in Anspruch. Für blütenbiologische Fragen blieb nur wenig Zeit übrig; gelegentlich wurden aber auch auf diesem Gebiet einige Beobachtungen gemacht, die ich unten zusammengestellt habe. Sie sind nachträglich durch einige Untersuchungen an Spiritusmaterial ergänzt vorden. Phänologische Daten haben wir die ganze Zeit gesammelt — wenn auch nicht in dem anfänglich geplantem Umfang —, weil genügende Kenntnis vom Gang des Blühens für ein gutes Verständnis des pflanzengeographischen Florencharakters nicht unwichtig ist. Die Zeit unsres Aufenthalts, $^{1}/_{12}$ 1916—$^{30}/_{4}$ 1917 reichte zwar nicht aus, um ein vollständiges Bild von der Phänologie zu geben; ergänzt durch meine früheren Beobachtungen im Monat August 1908 und durch zerstreute Angaben bei anderen Verfassern dürfte aber die hier veröffentlichte Zusammenstellung nicht ganz ohne Wert sein.

Das Klima der Inseln ist warmtemperiert und mässig regnerisch, die atmosphärischen Verhältnisse recht günstig für ein reiches Insektenleben. Das Wetter ist nur mässig windig, selten sehr stürmig. Frost kommt wahrscheinlich vor in den höchsten Teilen von Masafuera, aber nicht in tieferen Lagen und nicht auf Masatierra. In der vegetativen Tätigkeit der Gewächse ist eine winterliche Ruhezeit wenigstens in den meisten Fällen recht ausgeprägt.

Pollinationsbiologie.

Die Blütenbesucher.

Von blütenbesuchenden Insekten ist nur eine ganz kleine Anzahl bekannt. Sehen wir von den Coleopteren und den noch unwichtigeren Gruppen ab, so kommen nur Schmetterlinge und Fliegen in Frage, denn unter den Hymenopteren scheinen Biene und Hummeln gänzlich zu fehlen. Unsere Ausbeute von Dipteren ist noch nicht bearbeitet worden, dagegen findet sich in diesem Werk,

Bd III, s. 255 ff. eine von CHR. AURIVILLIUS gemachte Zusammenstellung der gesammelten Schmetterlinge. Unter diesen sind nur wenige regelmässige Blumenbesucher, und es befindet sich darunter ein einziger Tagfalter, *Pyrameis carye*, welcher ausserdem wahrscheinlich erst in späterer Zeit eingeschleppt wurde. Er ist auf Masatierra häufig und ein fleissiger Besucher verschiedener Unkräuter in der basalen Region, widmet aber auch einigen der einheimischen Arten seine Aufmerksamkeit. Schwärmer fehlen, dagegen sind unter den 8 bekannten Noctuiden ein paar Blumenbesucher, von welchen die wichtige *Syngrapha gammoides* besonders erwähnenswert ist. Auch einige Eulen der Gattungen *Lycophotia* und *Rachipleura* wurden verhältnismässig häufig beobachtet, sonst macht aber die Grossschmetterlingfauna einen ärmlichen Eindruck. Man ist etwas erstaunt, eine so grosse Anzahl von Pflanzen mit lebhaft gefärbten Blüten zu finden, darunter auch diözische Arten.

Es kommt aber eine weitere Besucherklasse in Betracht, die Trochiliden der Gattung *Eustephanus;* es sind zwei Arten, der endemische *E. fernandensis* und *E. galeritus*, welcher während des Winters auch auf dem gegenüberliegenden Festland vorkommt. Die Kolibris gehören auf Masatierra zu den bedeutungsvollen Bestäuber. Früher kam *E. fernandensis* — denn *E. Leyboldii* ist höchstwahrscheinlich mit ihm identisch — ebenfalls auf Masafuera vor, wo ich im

Fig. 1—2. Köpfe der Trochiliden von Juan Fernandez.
1. *Eustephanus fernandensis* ♂. *E. galeritus* ♀. Nat. Gr.

August 1908 mehrere beobachtete. Im 1917 bekamen wir keinen einzigen zu sehen; er scheint hier ausgestorben, was übrigens keinen, der das Schicksal Masafueras kennt, überraschen wird.

Fig. 1 und 2 stellen Umrisse der Köpfe der beiden Trochiliden dar in natürlicher Grösse. Die Exemplare im Zool. Museum, Gothenburg, standen mir zu Verfügung. Sie sind aber nicht ausgestopft und ich habe deshalb nur den Schnabel und das Federkleid an dessen Wurzel in allen Einzelheiten darstellen können.

Körper- und Schnabellänge der untersuchten Exemplare, in mm.

		Körper (ohne Schnabel)	Schnabel
Eustephanus fernandensis	♂	119	17
	♂	118	16
	♂	120	16.5
	♀	106	17
	♀	109	17
Eustephanus galeritus	♂	88	15
	♀	90	14,5

Wenigstens *E. fernandensis* hat einen genügend langen Schnabel um die langröhrigsten Arten ausbeuten zu können. Nach Mitteilung von Prof. Dr. E.

LÖNNBERG kann die Zunge noch wenigstens 1 cm ausgestreckt werden. Ob dies beim Nektarsaugen geschieht, ist mir nicht bekannt.

Die fortschreitende Vernichtung der ursprünglichen Vegetation übt natürlich einen verhängnisvollen Einfluss auf die Fauna aus. Für den direkten Verlust von Honig und Pollen als Nahrung wird aber ein gewisser Ersatz dadurch geboten, dass viele adventive Pflanzen sich eingefunden haben. Für die einheimischen bedeuten sie vielleicht einen Konkurrenz um die Aufmerksamkeit der Blumenbesucher. Die Unkräuter bewohnen im allgemeinen die unterste, fast stets sonnige Region, und hier findet man auch Schmetterlinge und Fliegen lebhaft tätig, während die finstere Waldregion und die Hochkämme, wo viele schönblühende endemische Arten zu Hause sind, nur wenig von Insekten belebt werden. Häufigere entomophile Unkräuter sind *Silene gallica*, *Brassica napus*, *Matthiola incana*, *Ruta chalepensis*, *Aristotelia maqui*, *Lythrum hyssopifolia*, *Ugni Molinae*, *Oenothera mollissima*, *Cynoglossum creticum*, *Verbena litoralis*, *Physalis peruviana*, *Dipsacus silvestris*, *Gnaphalium cheiranthifolium*, *Erigeron canadensis*, *Silybum marianum*, *Centaurea melitensis*.

Auch die ornithophilen Arten haben einen Konkurrenten erhalten in *Lobelia tupa*, deren leuchtend rote Blüten von *Eustephanus galeritus* besucht werden. Es ergibt sich demnach, dass auf dem Gebiet der Fremdbestäubung durch Tiere die Verhältnisse für die einheimische Flora nicht sehr günstig sind.

Unten werden die Arten innerhalb jeder Gruppe in Übereinstimmung mit meiner Arbeit »The Phanerogams etc.», s. 95 ff. aufgezählt.

Anemophile Arten.

Gramineae. 13 Arten. Bei *Bromus masafueranus* wurde Kleistogamie konstatiert.

Cyperaceae. 14 Arten.

Palmae. *Juania australis*. Diözisch. Die Blüten sind l. c. 108 abgebildet worden. Die grossen und schweren Staubbeutel sind sehr leicht beweglich, weil die Fäden oben stark verdünnt sind. Die männlichen Blüten sind wohlriechend, die weiblichen haben keine Duft.

Juncaceae. 6 Arten.

Piperaceae. *Peperomia*, 4 Arten. Es liegen keine Untersuchungen vor, vermutlich ist aber die Gattung anemophil.

Urticaceae. *Urtica*, 2 Arten, von welchen ich nur *U. fernandeziana* aus eigener Erfahrung kenne. Den Bau der Blütenknäuel habe ich in »Studien» S. 20 behandelt. Die Blütenkonstruktion ist die für die Gattung typische. — *Boehmeria excelsa*. Monözisch. — *Parietaria debilis*. Nicht untersucht.

Chenopodiaceae. *Chenopodium*, 3 Arten, strauchig bis baumförmig; gynomonözisch. Die Blüten wurden in »Phanerogams» 120 abgebildet. — *Salicornia peruviana*. Wie andere Arten dieser Gattung.

Rosaceae. *Margyricarpus setosus* subsp. *digynus* und 2 *Acaena*-Arten. Vom *Sanguisorba*-Typus.

Euphorbiaceae. *Dysopsis glechomoides* subsp. *hirsuta*. Monözisch. Die kleinen unscheinbaren Blüten sitzen axillär in 2- oder 3-blütigen Monochasien,

jedes Geschlecht für sich oder beide zusammen. Nektar fehlt, und die Exposition der Blüten lässt uns mit Sicherheit auf Anemophilie schliessen. Während die ♀ Blüte fast sitzend ist (Stiel 2—3 mm) erhebt sich die ♂ über die Blätter auf einem einen bis mehrere cm langen, leicht beweglichen Stiel.

Empetraceae. *Empetrum rubrum.* Als grosse Seltenheit auf dem Gipfel von Masafuera. Nur steril gefunden.

Gunneraceae. Die Blütenverhältnisse der drei *Gunnera*-Arten habe ich schon eingehend (Studien, 10 ff.) geschildert. Die ausgeprägte Protandrie (es kommen auch rein weibliche Blüten vor) spricht für Fremdbestäubung. Geitonogamie wird aber leicht eintreffen können, weil sich die Blüten des sehr grossen und dichten Blütenstandes sukzessiv entwickeln. Die Staubbeutel sind sehr kurz gestielt und nicht beweglich, die Narben sind aber lang und bürstenförmig. Nach SCHNEGG (Flora, Bd. 90, 1902) sollen *G. chilensis* und einige andere Arten apogam sein. Die Arten von Juan Fernandez sind in dieser Hinsicht nicht untersucht worden. Zwischen *G. peltata* und *bracteata* fand ich aber eine ganze Serie von Zwischenformen, die ich als Bastarde und deren Nachkommen gedeutet habe.

Halorrhagidaceae. Die drei *Halorrhagis*-Arten schliessen sich *Gunnera* an, sind jedoch viel »typischer» anemophil. Die Blütenstände sind locker, die Blüten gestielt und die Antheren leicht beweglich auf langen Fäden. Beschreibungen und Abbildungen findet man in »The Phanerogams» 153—157.

Plantaginaceae. *Plantago fernandezia.* Bekannter, sehr charakteristischer Schopfbaum. Die grossen, langgestielten Ähren sind axillär und treten zwischen den Blättern des mächtigen Schopfes nickend hervor. Bau und Entwickelung der Blüte sind für die Gattung typisch. *P. truncata* subsp. *Skottsbergii* ist eine einjährige Pflanze von sehr alltäglichem Aussehen.

Rubiaceae. *Nertera depressa.* Wird nach der Literatur zu urteilen als anemophil betrachtet. — *Coprosma triflorum* und *pyrifolium.* Wahrscheinlich sind alle *Coprosma*-Arten anemophil, die unsrigen jedenfalls sehr ausgeprägt, was die in »The Phanerogams» 173 mitgeteilten Abbildungen wohl zur Genüge zeigen. Der Pollen stäubt bei leisester Erschütterung der Zweige.

Entomophile Arten.

Iridaceae. *Libertia formosa.* Die Blütenstände sind mit ihren zahlreichen, bis 25 mm messenden, milchweissen Blüten sehr augenfällig. In der Knospe stehen die Griffel im Zentrum zusammen, biegen sich später in scharfem Winkel zwischen den Staubfäden heraus, so dass die Antheren von den Narben entfernt werden. Nektar wird von dem verdickten Nagel der inneren Tepalen ausgeschieden. Als Besucher wurden *Pyrameis carye* und einige Fliegen beobachtet.

(Santalaceae. *Santalum fernandezianum.* Ausgestorben. Blüten nach JOHOW (Flora S. 132) klein und weiss.)

Aizoaceae. *Tetragonia expansa.* Die kleinen gelben Blüten führen Nektar und werden vielleicht von Fliegen besucht.

Caryophyllaceae. *Spergularia confertiflora* mit den Varietäten *polyphylla*

und *glaberrima*, die vielleicht ebensogut als Arten aufgefasst werden können. Blüten weiss oder zart rosa, etwa 8 mm gross. In der Kultur autogam mit normaler Samenproduktion. — *Paronychia chilensis*. Die winzig kleinen, apetalen und versteckt sitzenden Blüten sind wahrscheinlich autogam.

Ranunculaceae. *Ranunculus caprarum*. Nur mit Früchten bekannt. Von der Grösse des Rezeptakels und der Achänien zu urteilen dürfte diese stattliche Spezies grossblütig sein. Die Farbe ist natürlich unbekannt geblieben.

Berberidaceae. *Berberis corymbosa*. Die zwei äusseren Kreise sind grün, die beiden inneren orangegelb mit rötlichen Nektarien, und die Blüten auch sonst typisch gebaut. In allen noch geschlossenen, aber sonst voll ausgebildeten Blüten, die ich untersuchte, waren die Staubbeutel reif, einige hatten schon ihre Bewegung nach innen ausgeführt, sind also gereizt worden, und Pollen war am Rand des Narbenkopfes abgelagert. Kleine Käfer, die in den offenen Blüten umherkriechen, dringen wahrscheinlich auch in die geschlossene Blüte hinein.

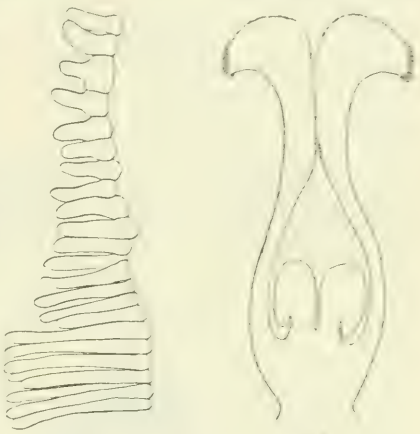


Fig. 3—4. *Berberis corymbosa*.
3. Längsschnitt durch das Gynaeceum, × 15.
4. Längsschnitt durch die papillöse Zone am Seitenrand des Griffelkopfes, × 180.

In biologischen Werken, z. B. bei KIRCHNER, S. 136—138, wurde die Bestäubung von *Berberis* geschildert. Als Keimfläche für den Pollen wird die oberfläche der grossen Narbenscheibe, »die eigentliche Narbe», angegeben; ihr Rand soll mit steifen, klebrigen Haaren besetzt sein und hier sollen die Pollenkörner nicht keimen können, so dass Autogamie verhindert wird. Bei *B. corymbosa* ist die ganze Oberfläche der Narbe papillös, und die Papillen setzen sich längs der Wand des offenen, engen Griffelkanals bis zur Ovarialhöhlung fort (Fig. 3). Die marginalen Papillen (Fig. 4) sind bedeutend länger, sonst aber den übrigen gleich und kaum als »steife Haare» zu bezeichnen. Ihre Funktion ist mir nicht klar geworden. Wenn beim Abladen des Pollens der eigenen Beutel alles von dieser Randzone aufgefangen wird und hier nicht keimen kann, so würde man wohl diese Zone als Schutz gegen Autogamie auffassen können. Bei *B. corymbosa* wird aber auch etwas von dem eigenen Pollen oberhalb der Marginalzone abgestreift. — *B. masafuerana*. Blüten unbekannt.

Magnoliaceae. *Drimys Winteri* var. *confertifolia* gehört zu den augenfälligsten und häufigsten Bäumen. Die doldenähnlichen Blütenstände stehen angehäuft an den Zweigenden, sind lang gestielt und von den Laubblättern umgeben und bilden ziemlich dichte, von weitem sichtbare Sträusse. Der Durchmesser der Einzelblüte beträgt etwa 2 cm. JOHOW's Angabe, dass *Drimys* eine »muy escasa producción de flores» hat (l. c. S. 255) kann ich nicht bestätigen. Der Blütenbau stimmt im allgemeinen mit dem von mir für eine kultivierte Form beschriebenen (Feuerl. Blüten S. 45) überein. Staubblätter und Griffel bilden einen erst kompakten, später durch das Auseinanderspreizen der Staubblätter gelockerten Kegel. Ich zählte 8 oder 9 Tepalen, 32 bis 37 Staubblät-

ter, aber nur 5 bis 6 (sogar 4) Griffel. Autogamie ist wegen Protogynie, Stellung der Narbe an der Innenseite des Griffels und Bewegung der Staubblätter erschwert und kaum zu erwarten. *Drimys* hat nektarlose Pollenblumen. Besucher wurden nicht beobachtet. Reife Früchte wurden nur in geringer Zahl gefunden.

Lactoridaceae. *Lactoris fernandeziana.* Dieser seltene Strauch kommt im feuchten, schattigen Wald der steilen Abhänge vor. Die dicht zweizeilig beblätterten Zweige breiten sich schirmartig aus, sind weich und leicht beweglich. Die Höhe des Strauches ist selten mehr als $^3/_4$ bis 1 m. Von oben sieht man von den Blüten gewöhnlich gar nichts, denn die axillären, 2- bis 4-blütigen oder auf eine Einzelblüte reduzierten Monochasien werden von den Blättern

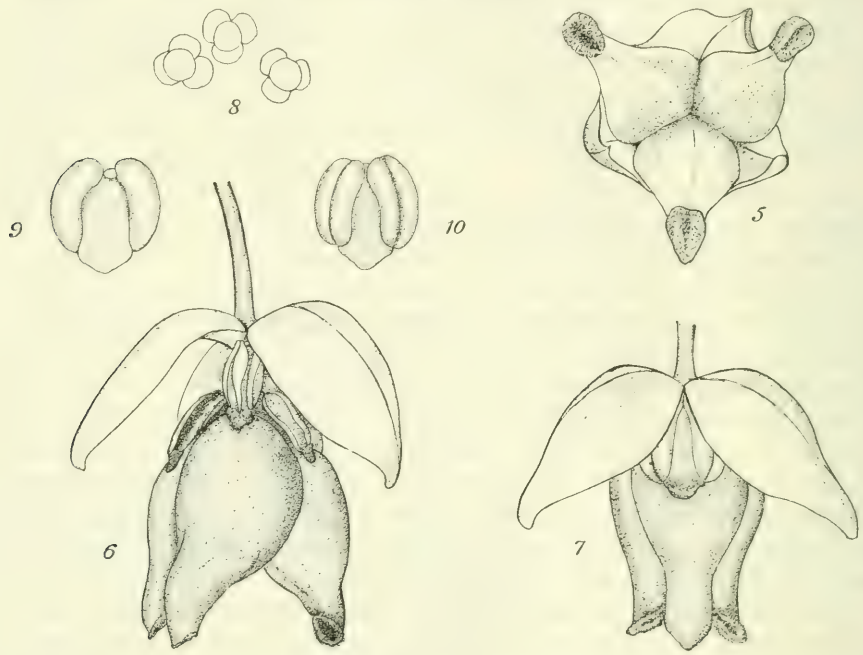


Fig. 5—10. *Lactoris fernandeziana.*
5. Weibliche Blüte. 6. Zwitterblüte, verblüht. 7. Junge Zwitterblüte mit nur einem Staubblattkreis (der innere abortiert). 8. Pollentetraden. 9—10. Staubblatt, Innen- und Aussenseite. 5—7, 9 u. 10 × 15, 8 × 180.

verdeckt. Die Blüten hängen auf kurzem, 3—4 mm langem, haarfeinem Stiel. Die Tepalen sind häutig und graugrün, die sitzenden Staubbeutel bräunlich mit gelben Thezen. In der Mitte erheben sich die drei grünen balgähnlichen Fruchtblätter mit ziemlich grossen braungrünen Narben. Die von mir untersuchten Exemplare waren alle gynomonözisch, und zwar sind von den Blüten eines Monochasiums gewöhlich eine der sekundären Blüten rein weiblich (fig. 5) die anderen (fig. 6) zwitterig. Die Staubblätter der ♀ Blüte sind nur als winzige Höcker an der Ansatzfläche angedeutet. Es kommt vor, dass in der Zwitterblüte der innere Staubblattkreis unterdrückt ist; einen solchen Fall stellt Fig. 7 dar. HEMSLEY (Taf. 59) bildet auch eine männliche Blüte ab, die der Zwitterblüte sehr ähnlich aussieht, aber kleinere Fruchtblätter hat. Ich kenne

aus eigener Erfahrung keine ♂ Blüten. Die ♀ sind etwas kleiner als die ☿. Die Pollenkörner bilden bekanntlich Tetraden; diese sind sehr klein, nur 36—39 μ, ihre Oberfläche glatt (Fig. 8).

Wie die Bestäubung stattfindet ist mit nicht bekannt. Dass sie stattfindet, weiss ich, denn ich fand Pollentetraden auf den Narben. Die Samenbildung ist sehr gut, ja es scheint dass fast alle Samenanlagen zu Samen werden. Anpassungen an einer bestimmten Bestäubungsart fehlen, und ich kann nicht sagen wie die Tetraden nach den Narben gebracht werden. Autogamie scheint ausgeschlossen. Die Blüten sind protogynisch, Staubbeutel und Narben kommen gar nicht mit einander in Berührung, und fällt Pollen heraus, so trifft er nicht die nach innen gerichteten Narben. Als Bestäuber würde man vielleicht winzig kleine Käfer oder Fliegen erwarten. Die Blüten sind nektarlos. Die Möglichkeit von Windbestäubung ist nicht ganz von der Hand zu weisen, aber fast alle Merkmale, die wir sonst bei anemophilen Arten finden, fehlen; höchstens kann man anführen, dass die Narbenpapillen ziemlich lang sind und der Pollen klein und glatt. Die Antheren (Fig. 9, 10) sitzen ohne Fäden hinter den Tepalen halb versteckt, die Blütenstiele sind zwar dünn, aber sehr kurz, und die Blüten nehmen ja eine versteckte Lage ein, die man kaum bei einer anemophilen Pflanze erwartet. Die Blüten gehören einem ziemlich primitiven Typus. Die reichliche Samenproduktion ist eher überraschend. Ob *Lactoris* möglicherweise apogam ist, wissen wir noch nicht.

Cruciferae. Drei *Cardamine*-Arten mit kleinen weissen Blüten. Nicht untersucht.

Saxifragaceae. *Escallonia Callcottiae*, ein häufiger Strauch oder kleiner Baum mit auffälligen, angenehm duftenden Blütenrispen. Kelch bräunlich karmin, Kronblätter schön karmin, 14 bis 15 mm lang, Fäden und Griffel rosa, Beutel goldgelb, Narbe grasgrün. Schon vor dem Öffnen der Krone entleeren die Beutel ihren Staub am Rand der breiten Narbenscheibe, die aber noch nicht bestäubungsfähig ist; es herrscht also Protandrie. Erst später erreicht die Narbe ihre volle Entwickelung, und es sammelt sich in der zentralen Grube reichlich Flüssigkeit. Die langen festen Nägel der Kronblätter bilden eine 8—10 mm lange und 3 mm weite Röhre, deren Eingang von Beuteln und Narbe gesperrt wird. Honig wird tropfenweise von dem fleischigen Wulst des Blütenbodens erzeugt. *E. Callcottiae* hat den Charakter einer Tagfalterblume und wird auch fleissig von *Pyrameis carye* und *Syngrapha gammoides* besucht und bestäubt.

KNUTH (III: 1, S. 330) wiedergibt eine Angabe von LUDWIG (Bot. Centralbl. Bd. 69, 1897), dass JOHOW in seiner Flora Kolibris als Bestäuber festgestellt hat. Das kann ich aber nicht finden. JOHOW schreibt l. c. 254: »En efecto, no puede negarse que en varias plantas del archipiélago, v. g. en el Rhaphithamnus, la Escallonia i la Myrceugenia fernandeziana, las flores tienen una posición i estructura tales que las referidas aves pueden, al buscar insectos en ellas, contribuir a su fecundacion, i es cierto que los picaflores abundan, sobre todo en Masatierra, de una manera extraordinaria». Damit hat er nicht gesagt, dass er Besuche von Kolibris beobachtet hat, LUDWIG hat diese Stelle unrichtig übersetzt. Nun ist aber *Rhaphithamnus* typisch, und *Escallonia* wahrscheinlich fakultativ ornithophil, wie ich unten näher erörtern werde. Leider

enthalten meine Aufzeichnungen keine Angabe ob die Nektarproduktion stark gesteigert werden kann, so dass die Röhre grössere Mengen von Flüssigkeit enthält, wie man es bei einer Vogelblume gerne findet. Die Kronblätter sind nicht papillös, bei starker Vergrösserung zeigt aber die Kutikula von der Epidermis des Nagels eine dichte Längsstreifung, die durch winzige Leisten und Falten hervorgerufen wird, welche gegen die Spreite zu unregelmässiger verlaufen, bis sie endlich, wo die Zellen ± isodiametrisch werden, ein Gewirr von Schlangenlinien darstellen. Das erinnert an die als Anpassung zur Steigerung der Adhäsion gedeutete Struktur, welche PORSCH beschreibt. Aber bei *Escallonia* findet man diese Längsstreifung auch an der Epidermis der Aussenseite.

Rosaceae. *Rubus geoides*. Vgl. Feuerl. Blüten 40. Auf Masafuera machte ich keine Beobachtungen über die blütenbiologischen Verhältnisse bei dieser Art.

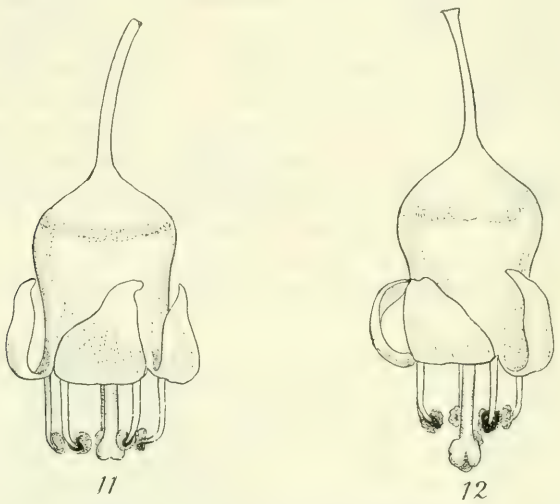


Fig. 11—12. *Colletia spartioides*.
11. Blüte auf männlichem, 12 auf Zwitterstadium. × 6.

Rutaceae. *Fagara mayu*. Diözischer Waldbaum. Die kleinen, wenig auffälligen Blüten sind zu ziemlich grossen Rispen gesammelt, ich habe aber nur von den männlichen lebendes Material gehabt, die weiblichen sah ich nur in Frucht- und sehr frühem Knospenstadium. Die bräunlichen oder braungelben Perigonblätter und die Entwickelung der Blumen sehr zeitig im Frühjahr oder Spätwinter lassen vielleicht Anemophilie in Frage kommen. Wir finden aber, besonders deutlich bei ♂, einen wulstigen Diskus, und Entomophilie auf einer niedrigen Stufe wird für andere, ähnlich gebaute Rutaceenblüten angenommen.

Rhamnaceae. *Colletia spartioides*. Die Blüten sind von GAY (II, 34) beschrieben worden; offenbar hat er aber keine ganz entwickelten gefunden, denn er glaubt, dass die Kelchzipfel stets zusammenneigen. In der Natur fand ich nur sterile oder fruchttragende Stöcke. Ich habe aber diese Art seit Jahren in Kultur, und ein Strauch hat im Oktober 1927 zum ersten Mal geblüht. Die kleinen einzelnen oder ein paar beisammen sitzenden Blüten sind ± hängend. Ihre Form geht aus Fig. 11 und 12 hervor; sie sind fünf- oder seltener vier-

zählig. Der Tubus ist 4 bis 5 mm hoch, die zurückgeschlagenen Kelchzipfel etwa 2 mm lang. Die Grundfarbe ist weiss, mehr oder minder kräftig mit rosa angestrichen. Die Geschlechtsteile ragen aus, sind etwa gleich lang oder der Griffel meistens ein wenig länger als die Staubblätter. Da die Blüten homogam sind, tritt Selbstbestäubung leicht ein, wenigstens war dies bei der kultivierten Pflanze der Fall. Früchte wurden nicht gebildet. In der Natur werden wohl Falter die Blüten besuchen. Der für die Gattung charakteristische Diskusring (in den Figuren als dunklere Linie sichtbar) sondert in der durch ihn gebildeten Rinne reichlich Nektar ab.

Flacourtiaceae. *Azara fernandeziana.* Zweige dorsiventral, flach ausgebreitet, die Blütendolden an den Sprossoberseiten exponiert und sehr in die Augen fallend. Die gelbgrünen Perigonblätter spielen dabei keine Rolle gegen die zahlreichen, dicht stehenden goldgelben Staubblätter, aus deren Mitte der einsame Griffel aufragt. Die angenehm duftende Blüte ist homogam, aber Antheren und Narbe kommen wohl kaum mit einander in direkter Berührung.

Nach REICHE, (Rio Maule, 39) wird *A. celastrifolia* von der Honigbiene eifrig gesucht, in seiner Arbeit über die Gattung *Azara*, 504, erzählt er, dass vor jedem Kelchblatt eine winzig kleine Schuppe steht, dass er aber keine unzweideutige Nektarproduktion beobachten konnte. Die reichliche Behaarung des Blütenbodens spricht eher gegen Ausscheidung von Nektar, und REICHE hält es für sehr wahrscheinlich, dass die Bienen nur Pollen sammeln. Wie man es verstehen soll, dass er in einer anderen Arbeit (Grundzüge, 149) unter den »sehr honigreichen Blüten» auch *Azara* aufzählt, weiss ich nicht. Bei *A. fernandeziana* habe ich jedenfalls keinen Honig entdecken können, halte vielmehr die Blüte für eine recht typische Pollenblume. Die Blütenachse ist mit steifen Haaren dicht bedeckt. Die schuppenförmigen Gebilde habe ich vergebens gesucht, dagegen findet man zuweilen kleine Staminodien. Besucher wurden nicht wahrgenommen.

Myrtaceae. *Ugni Selkirkii.* Blüten ± hängend, etwa 8 mm gross, weiss mit farbigen Staubblättern, die Fäden karminrot, die Beutel rötlich gelb, beide etwa 1.2 mm lang. Schon in der noch geschlossenen Blüte fangen die Antheren an, sich zu entleeren, die Narbe ist zu dieser Zeit noch nicht reif. Nektar wird zwischen den Staubblättern und dem Griffel erzeugt. Die eben geöffnete Blüte has einen an *Platanthera* erinnernden, sehr angenehmen Geruch, welcher aber später verloren geht. Keine Besucher wurden wahrgenommen, dagegen beobachteten wir Falter als Besucher der hier nur verwilderten Art *U. Molinae.* — *Myrteola nummularia.* Ganz kleine, weisse Blüten, die nicht untersucht wurden. — *Myrceugenia fernandeziana.* Dieser häufigste Waldbaum von Masatierra ist mit seinen dichten weissen Blütenrispen eine auffällige Erscheinung. Wie bei so vielen anderen Myrtaceen sind die Blumenblätter als Schauapparate ohne Bedeutung; ihre Rolle wurde von den 60 bis 70 Staubblättern mit ihren weissen Fäden und rötlichen Beuteln übernommen. Die Blüte ist stark protogynisch, der Griffel ragt schon aus der Knospe heraus, während sämtliche Staubblätter noch eingeknickt stehen. Sie richten sich auf und biegen aus, bis der Durchmesser des Adroeceums etwa 14 mm ist. Die Narbe ist inzwischen gewelkt. Besucher haben wir nie gesehen. Der Blütenboden ist zottig, Honig konnte ich nicht entdecken, so dass wohl diese

Myrceugenia Pollenblumen hat. Andere chilenische Arten werden nach JOHOW (Bestäubungsbiol. II. S. 38) von Hummeln und Bienen gesucht und bei *M. obtusa* fand er Honig. KNUTH's Behauptung dass die *Myrceugenia*-Arten von Juan Fernandez durch Trochiliden bestäubt werden geht auf das oben erwähnte Referat von LUDWIG zurück. — *Myrceugenia Schulzei*, der Waldbaum von Masafuera, ist biologisch etwas verschieden von der anderen Inselart. Die Blüten sind bis 15 mm gross und ganz weiss, indem auch die Beutel weisslich sind. Laut Beobachtungen an Ort und Stelle sind die Blüten dieser Spezies eher protandrisch. Die zahlreichen (bis 110 wurden gezählt) 8—10 mm langen Staubblätter biegen sich nach auswärts und lassen den 7 mm langen Griffel

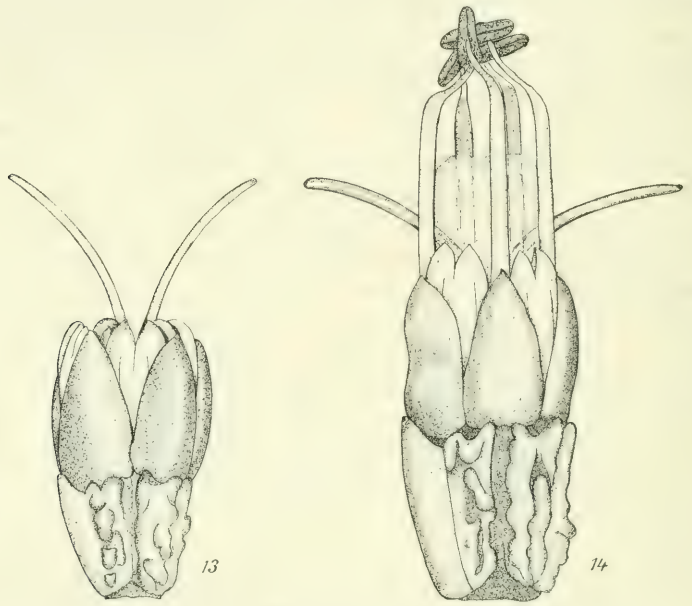


Fig. 13—14. *Eryngium bupleuroides.*
13. Blüte auf ♀ Stadium. 14. Blüte auf ☿ Stadium, den grossen, kapillar festgehaltenen Honigtropfen zeigend. × 8.

frei. Trotzdem dass sie so viel zahlreicher sind, nehmen sie auf dem Blütenboden eine schmälere Zone ein, so dass ein breiterer, wenig behaarter bis kahler Diskus entsteht. Nektar konnte ich aber nicht konstatieren, dagegen sind oberflächliche Öldrüsen vorhanden.

Umbelliferae. *Eryngium bupleuroides.* Die bis 2 cm breiten Köpfe sitzen auf langen, festen Stielen und fallen trotz ihren gelblich- und bräunlich-grünen Farben auf. Ausgeprägte Protogynie herrscht (Fig. 13) und Selbstbestäubung kann nur ausnahmsweise stattfinden. Honig wird so reichlich erzeugt, dass er einen grossen, gewölbten Tropfen, der zwischen den langen Staubfäden kapillar festgehalten wird (Fig. 14), bildet. Als Besucher haben sowohl JOHOW als der Verfasser Fliegen beobachtet, und zwar in grosser Anzahl. Gelegentlich ist *Eryngium* auch ornithophil; s. unten. — *E. inaccessum* hat grössere Köpfe, bis 3.7 cm breit, durch ihre dunkelviolette, fast schwärzliche Farbe auffallend. Ich fand aber nur fast verblühte Pflanzen. — *E. sarcophyllum* von Masafuera hat

weisslich grüne, nur 1 cm grosse Köpfe. Nicht näher untersucht. — *Apium fernandezianum*. Blüten wie bei anderen Arten dieser Gattung. Nicht untersucht.

Ericaceae. *Pernettya rigida*. Die gegen die Sprossspitzen gesammelten, achselständigen Blütenglocken sind ± einseitig gewendet und werden dadurch recht auffallend. In ihrem Bau stimmen sie mit anderen *Pernettya*-Blüten überein (vgl. z. B. Feuerl. Blüten, 37 und 41). Gegen die weisse Farbe der Krone heben sich die braunen Staubbeutel und die karminrote Narbe ab. Die Augen-

Fig. 15. *Cuminia fernandezia* auf Masatierra, nach Photographie vom Verf.

fälligkeit wird bei der eigentümlichen, von A. DE CANDOLLE als Art aufgefassten *P. racemulosa* (Prodr. VII, S. 588), die von HEMSLEY, JOHOW etc. zu *P. rigida* gestellt wird, dadurch gesteigert, dass statt Einzelblüten mehrblütige Trauben in den Blattachseln sitzen. Sonst hat man keinen Unterschied zwischen den beiden Formen finden können. Beide sind gynodiözisch. Die Zwitterblüten sind 5.5—7 mm lang, ihre Staubblätter messen 2.5—3.5, im allgemeinen wenigstens 3 mm, der Griffel 1.8—2.5 mm. Die weiblichen Blüten sind durchschnittlich etwas kleiner, 4.5—6 mm, ihre Staubblätter 1.6—2 mm; sie sind fast immer steril oder es kommen Übergangsformen vor, welche einige entwickelte Pollenkörner enthalten. Der Griffel ist 2—2.4 mm. lang.

Als Besucher haben wir wiederholt *Pyrameis carye* und *Syngrapha gammoides* beobachtet.

Convolvulaceae. *Dichondra repens* (vielleicht eingeschleppt; winzige grünliche Blumen) und *Calystegia tuguriorum* (weiss, grossblütig) habe ich nicht untersuchen können.

Boraginaceae. *Selkirkia Berteroi.* Sehr kleiner Schopfbaum mit weissen Blüten. Die Bestäubungsverhältnisse sind mir nicht bekannt.

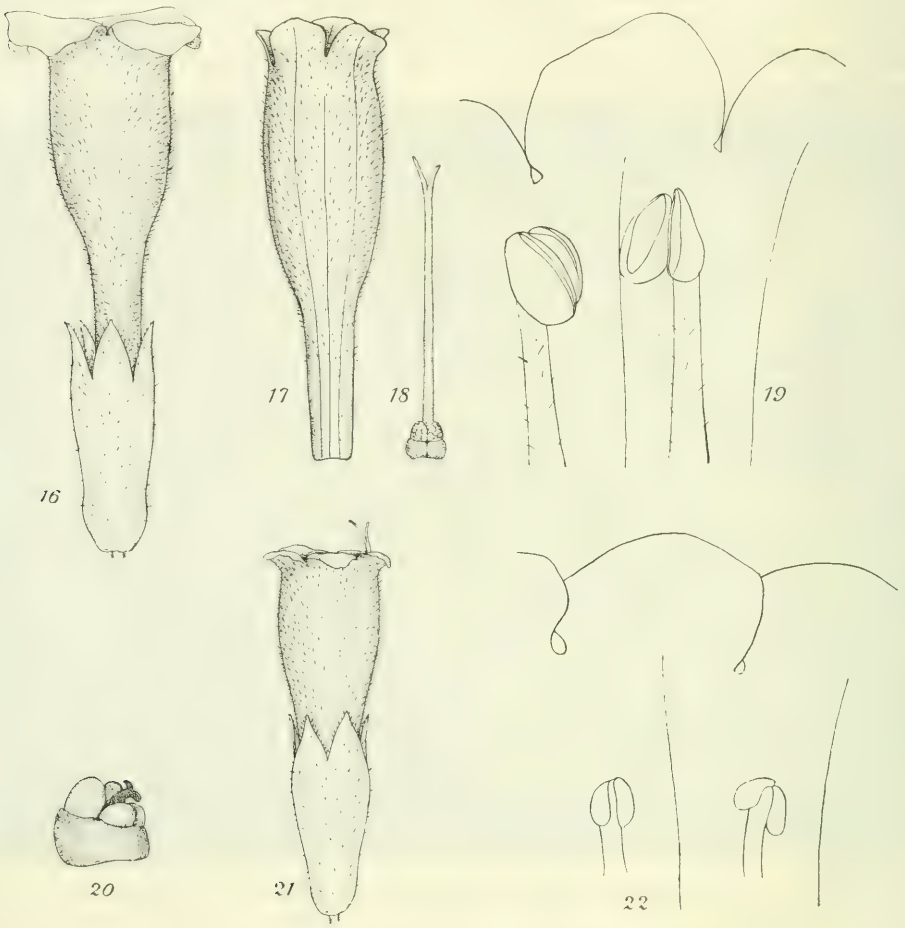


Fig. 16—22. *Cuminia fernandezia.*

16. Zwitterblüte von einer kultivierten Pflanze, × 5. 17. Korolle und 18 Gynäceum einer Zwitterblüte von einer wilden Pflanze, × 5; 19 dieselbe Blüte, Teil der Korolle von innen gesehen, mit 2 Staubblättern, × 15. 20. Verkümmertes Gynäceum einer Zwitterblüte (kultiviertes Ex.), × 15. 21. Weibliche Blüte einer kultivierten Pflanze, × 5, und 22 Teil der Korolle von innen, mit 2 Staminodien, × 15.

Labiatae. *Cuminia fernandezia* und *eriantha* nehme ich an dieser Stelle auf, trotzdem ich Kolibris (ein einziges Mal) aber keine Insekten als Besucher beobachtete. Ich muss diese Arten wegen der Struktur der Blüte, die ja ganz wie bei einer langröhrigen Hummel- oder Falterblume ist, als nur gelegentlich ornithophil auffassen. Beide sind kleine Bäume mit achselständigen, ziemlich lockeren Dichasien (s. Fig. 15). In »The Phanerogams», 164—165 habe ich

den Blütenbau kurz geschildert. Unten werden etwas ausführlichere Daten mitgeteilt.

Beide Arten sind sexuell dimorph, was ja übrigens bei den Labiaten eine häufige Erscheinung ist, mit zwitterigen (l. c. männlich genannt) und weiblichen Blüten. Letztere sind kurzkronig mit herausragendem Griffel, also leicht zu erkennen. In der Ausbildung des Griffels sind beide Formen gleich, bei der kurzkronigen die Staubbeutel sehr verkümmert und ohne Pollen. Wie ich l. c. bemerkte, habe ich beobachtet, dass die »männlichen» Blüten früh abfallen; deshalb habe ich sie als steril aufgefasst. Es kommt aber vor, dass sie Früchte ausbilden, und überhaupt fallen die Blüten bei *Cuminia* sehr leicht ab. Gynomonözie ist nach meinen Feldnotizen die Regel, nach derselben Quelle kommt aber auch Gynodiözie vor bei *C. eriantha*. Ein jetzt (August 1927) im hiesigen Garten blühendes Bäumchen von *C. fernandezia* hat zwei blühende Zweige, einer ist ♀, der andere ☿, aber auch mit Übergangstypen.

Fig. 23. *Cuminia fernandezia.* Krontubus einer ☿ Blüte, aufgeschlitzt um die behaarte Zone zu zeigen. Äussere Behaarung weggelassen. × 10.

C. fernandezia. ☿ (Fig. 16—19). Gesamtlänge der Blüte 12 bis 15 mm, Länge der Krone 11.5 bis 14 mm, Breite über den Saum 4—5 mm, über den glockenförmigen Teil etwa 3 mm. Unten verengt sich die Krone zu einer 4,5—6.5 mm langen und 1—1.2 mm breiten Röhre. Die Farbe dieses untersten Teiles ist weiss, sonst schön blauviolett oder rötlichviolett. Die Stellung der weissen Staubblätter geht aus Fig. 19 hervor; ihre Beutel, die sich vor der Narbenreife öffnen, sind etwa 1 mm gross. Das Gynäceum, weiss mit hellvioletten Griffelzweigen, misst 7 bis 9 mm. Bei der eben erwähnten kultivierten Pflanze fand ich eine äusserlich normale Zwitterblüte, die ein verkümmertes Gynäceum hatte (Fig. 20).

C. fernandezia ♀. Gesamtlänge der Blüte 7 bis 9.5 mm, Korolle 6.5–8, Griffel 7.5—8.5; kleine Staminodien (Fig. 21, 22). Übergänge mit einem oder zwei fertilen Staubblättern sind nicht selten.

C. eriantha ☿ (Fig. 24, 25). Gesamtlänge der Blüte 10 bis 14 mm, Krone 9—13 mm, sehr hell lila bis fast weiss, die enge Röhre 4—5 mm lang. Staubblätter und Griffel wie bei der Vorigen.

C. eriantha ♀ (Fig. 27, 28). Gesamtlänge der Blüte 8—9 mm, Krone 7—8.5 mm, die enge Röhre scharf abgesetzt, etwa 3 mm lang. Staminodien sehr klein (in einem Fall wurden grössere, aber sterile Beutel gesehen, Fig. 26), Griffel wie bei ☿.

Bei beiden Arten scheidet der kleine fleischige, grüne Diskus unterhalb der Klausen Nektar aus, welcher den verengten Teil der Krone bis in die Sperrzone füllt. Der mittlere Teil der Krone ist nämlich mit langen, farblosen, steifen und scharfspitzigen, ein- bis zwei-, selten dreizelligen Haaren bekleidet (Fig. 23), im Zentrum einen engen Kanal für den Griffel frei lassend. Die

Haare sind nach innen gerichtet, sperren wohl trotzdem den Zutritt für kleine kriechende Insekten, können aber das Einführen eines Insektenrüssels nicht verhindern. Der Griffel liegt am Saum der Oberseite der Blüte an; als sich die

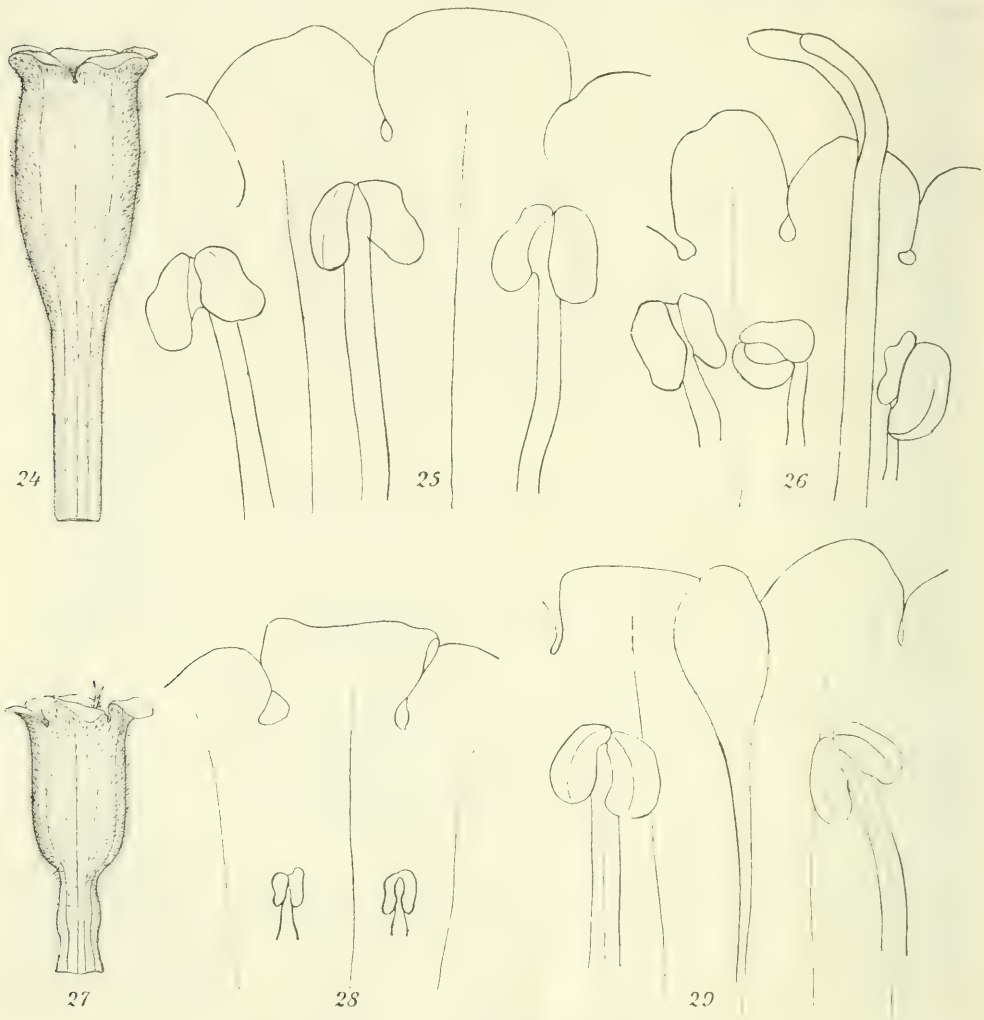


Fig. 24—29. *Cuminia eriantha.*
24. Krone einer Zwitterblüte, × 5 und 25 Teil der Krone von innen mit 3 Staubblättern, × 15. 26. Weibliche Blüte mit herausragendem Griffel und Übergangsgebilden zwischen Staubblättern und Staminodien, × 15. 27. Krone einer weiblichen Blüte, × 5 und 28 Teil der Krone von innen, mit 2 Staminodien, × 15. 29. Petaloides Staminodium einer sonst normalen, viermännigen Zwitterblüte, × 15.

Staubbeutel öffnen, sind die Narbenzweige noch an einander gepresst, weichen aber bald auseinander. Der untere ist etwas länger.

Zum Schluss mag hier erwähnt werden, dass ich einmal in einer Zwitterblüte von *C. eriantha* an der Insertionsstelle des sonst stets gänzlich fehlenden fünften Staubblattes eine Bildung fand, die man wohl am ehesten als petaloides Staminodium deuten wird (Fig. 29).

Solanaceae. *Solanum fernandezianum* ist habituell und auch im Bau der Blüte *S. tuberosum* ziemlich ähnlich und wie dieses nektarlos. Die lebhaft violette, 15—16 mm breite Krone ist recht augenfällig, und der goldgelbe Antherenkegel hebt sich scharf ab. Schon vor der vollständigen Entfaltung der Krone sind die Spitzlöcher der Antheren geöffnet, und Pollen tritt beim Erschütterung heraus; die Blüte ist homogam und Selbstbestäubung muss, weil die Narbe kaum herausragt, leicht eintreten können (Fig. 30). Die Bestäubung bei *S. tuberosum* und verwandten Arten wurde neuerdings von E. WERTH eingehend untersucht. Formen mit deutlicher Zygomorphie, lang herausragender Narbe und Heterantherie zeigen eine Steigerung der Anpassungsmerkmale, während andere, darunter *S. tuberosum* selbst, auf dem Wege zur Vervollkommung des Bestäubungsmechanismus »phylogenetisch gedacht (einstweilen) stehen geblieben sind» (WERTH, Kartoffelbl. 149). *S. fernandezianum* steht in dieser Hinsicht noch ein wenig tiefer durch die Stellung der Narbe auf gleichem Niveau mit den Antherenlöchern. Zygomorphie ist aber angedeutet durch die etwas grössere Länge des untersten Staubfadens (2 mm, die übrigen 1.75 mm; alle Antheren messen 3 mm) und durch die S-förmige Krümmung des Griffels, die manchmal ziemlich stark ist (Fig. 31), ferner durch die nicht ganz gleichförmige Verteilung der Behaarung des Griffels. Besucher haben wir nie wahrgenommen, der Samenansatz ist aber sehr reichlich. Ich habe diese Art in Kultur gehabt. Ohne Fremdbestäubung wurden Samen gebildet. — *S. Robinsonianum* und *masafueranum* sind zwei Morellen mit Blüten von dem Typus des *S. nigrum*. Sie wurden nicht untersucht.

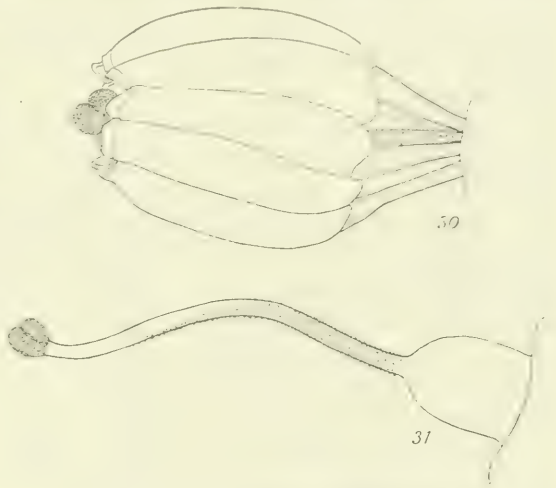


Fig. 30—31. *Solanum fernandezianum*.
30. Geschlechtsteile von der Seite gesehen. 31. Gynäceum mit stark gekrümmtem Griffel. × 10.

Scrophulariaceae. *Mimulus parviflorus* var. *externus*. Kleine gelbe, wenig auffällige Blumen, Krone 10—12 mm lang, kaum zweimal so lang als der Kelch. Nicht untersucht; keine Besucher beobachtet. — *Euphrasia formosissima*. Farbige Abbildungen finden sich auf Taf. 20 in »The Phanerogams». Der Blütenmechanismus ist ganz derselbe wie bei allogamen Formen von *E. officinalis* und Verwandten. Besucher habe ich nicht beobachtet.

Rubiaceae. *Oldenlandia thesiifolia*. Kleine hellviolette, heterostylische Blüten. Nicht untersucht. — *Galium masafueranum*. Winzige gelbgrüne Blüten wie bei so vielen anderen Arten. Nicht untersucht.

Campanulaceae. — *Wahlenbergia Larrainii*, *fernandeziana*, *Grahamae* und *Masafuerae*. Typisch und ausgeprägt protandrisch mit Abladen des Pollens auf den oberen, verdickten und behaarten Teil des Griffels. Alle diese Arten sind weissblütig und gehören zu den auffälligeren Erscheinungen der Flora

(farbige Abbildungen l. c. Taf. 20); besonders gilt dies *W. Grahamae*. Taf. 15, Fig. 2 zeigt die vorzügliche Exposition ihrer weiten Glocken. Bei dieser Art wurde als Besucher *Pyrameis carye* beobachtet.

W. Berteroi weicht sowohl durch ihre schön karminrote Farbe (l. c. Taf. 20, Fig. 8) als durch ihre Blütengestalt von den anderen Arten erheblich ab, indem die Krone sich gegen die Mündung stark verengt und hier nur 2.5—3 mm weit ist. Der Griffel, welcher bei den anderen Arten bedeutend kürzer als die Krone ist, ist bei *W. Berteroi* in zweckmässiger Weise so stark verlängert, dass die Narben in der Mündung stehen, wo sie mit dem Kopf eines besuchenden Falters unbedingt in Kontakt kommen. Welche die Bestäuber sind, ist mir unbekannt geblieben. Sie müssen eine Rüssellänge von 10—12 mm haben. Die anderen Arten können von kurzrüsseligeren Insekten ausgebeutet werden. In jeder der fünf episepalen Gruben im Blütenboden trifft man einen grossen Nektartropfen.

Lobeliaceae. *Lobelia anceps*. Blüten tief blauviolett bis fast weiss. In Chile nach REICHE (Best. chil. Camp.) häufig autogam.

Compositae. *Lagenophora Harioti*. Die Farbe der Randblüten wechselt von weiss bis rosa und wird mit zunehmendem Alter tiefer rot. Sonst nicht untersucht. — *Erigeron*. Keine der fünf Arten zeigt in ihrem Blütenbau etwas Bemerkungswertes. Bei allen sind die Randblüten weiss, die Scheibenblüten gelb. Nähere Beschreibung und Abbildungen in »The Phanerogams», 182—187. — *Gnaphalium spiciforme*. Nicht untersucht. — *Abrotanella crassipes*. Die winzig kleinen Köpfe sitzen versteckt in den Blattrosetten. Die Blüten sind bräunlichrot. Weiteres l. c. 189, mit Abbildungen.

Robinsonia. Diese Gattung von kleinen Schopfbäumen ist insofern bemerkenswert, dass sämtliche Arten streng diözisch sind. Bei *R. macrocephala* sind die ♂ Blüten noch nicht bekannt; die ♀ haben schwarzrote Ligulae und gelbe Scheibenblüten mit rötlichen Zipfeln. Bei *R. Gayana* sind die ♂ gelb, die ♀ gelbgrün, bei *R. thurifera* die ♂ schmutzig gelb (Randbl.) und gelbgrün (Scheibenbl.), die ♀ gelbgrün, bei *R. evenia* die ♂ goldgelb (Randbl.) und gelbgrün (Scheibenbl.), die ♀ gelb, bei *R. Masafuerae* ♂ und ♀ gelb (Randbl.) und gelbgrün (Scheibenbl.) und bei *R. gracilis* die ♂ gelb, die ♀ gelb (Randbl.) und gelbgrün (Scheibenbl.). Die ziemlich kleinen Köpfe sind zu reichen Blütenständen vereinigt, die oberhalb des Blattschopfes exponiert werden und auch durch Honigduft ausgezeichnet sind. Fremdbestäubung ist erforderlich und findet wohl auch häufig statt, Früchte werden wenigstens bei *R. macrocephala* und *R. Gayana* reichlich gebildet, dagegen fand ich bei *R. Masafuerae, evenia* und *gracilis* die meisten Achänien taub. JOHOW (Flora 255) hat Dipteren als Besucher beobachtet. In »The Phanerogams», 194 und 197 wurden sämtliche Arten abgebildet.

Rhetinodendron Berterii. Rispen gross, aus mehreren hundert Köpfen bestehend, wie bei *Robinsonia* terminal am Ende der Zweige, aber wegen der trüberen Farbe nicht sehr auffällig. Auch *Rhetinodendron* ist diözisch. Köpfe wurden l. c. 198 abgebildet (♀ etwas grösser als gewöhnlich, ♂ eher etwas klein). Aussenhülle aus wenigen, 1—2 mm grossen Schuppen, Innenhülle eng zylindrisch, stets mit nur drei Blättern, 5—6 mm hoch und 2 mm breit. Vor jedem Blatt sitzt eine Blüte, das Köpfchen ist also stets dreiblütig. Die männ-

liche Blüte (Fig. 32) ist gelbgrün, hat eine 4 mm lange Röhre mit 2.5 mm langen, 0,6 mm breiten, zurückgerollten Zipfeln. Aus der Mündung ragt der grünlichgelbe Staubblatttubus 3 mm heraus. Das Konnektiv ist braunviolett. Die Griffelzweige (Fig. 33) wachsen hier nicht aus der Spitze des Tubus hervor, sondern werden durch die seitliche Aufschlitzung der Antherenröhre frei. Manchmal bleibt dabei Pollen in der offenen Röhre liegen. Das untere Ende des Griffels ist leicht angeschwollen und sondert Nektar ab. Die weibliche Blüte (Fig. 34—36) ist nur etwa 5 mm lang, die Zipfel kurz, gerade und leicht gelb-

Fig. 32—36. *Rhetinodendron Berterii.*

32. Männliche Blüte, × 10. 33. Griffel derselben, × 20. 34. Weibliche Blüte, × 10. 35. Staminodien und 36 Griffelbasis derselben, × 20.

lich getönt, die Blüte sonst rein grün. Die Honigduft ist bei beiden Geschlechtern deutlich, Besucher habe ich aber nie gesehen. Vielleicht kommt hier auch eine Übertragung des Pollens durch den Wind in Frage. Darauf könnten die lang herausragende, leicht bewegliche Antherenröhre und die hervorgestreckten, grossen Narben der ♀ Blüte deuten, ferner die reichblütigen, leicht bewegten Rispen und die äusserst bescheidene Färbung der Köpfchen.

Centaurodendron dracaenoides. Die Blüten dieses sehr seltenen Schopfbaumes sind noch unbekannt.

Dendroseris. Diese Schopfbaumgattung zerfällt von blütenbiologischem Gesichtspunkt in zwei Gruppen, eine die Eudendroseris-Arten, die andere die Phoenicoseris- und Rea-Arten umfassend. Der Blütenstand ist bei allen terminal.

Eudendroseris. Köpfe nicht sehr zahlreich, wohl selten über 20, dafür aber um so grösser, bis 5 cm breit und leuchtend orangegelb (The Phanerogams, Taf. 20, Fig. 11, 12). Die Achse ist nicht steif genug um die Köpfe über das Niveau der Blattschöpfe emporzuheben (vgl. l. c., Taf 18, 19). Hierher gehören *D. macrophylla*, *macrantha*, *marginata* und *litoralis*, alle von sehr beschränkter Verbreitung. Keine Besucher sind beobachtet worden. Ausführliche Beschreibung des Blütenbaus l. c. 201—204. — Phoenicoseris und Rea. Köpfchen kleiner,

Fig. 37. Blütenstand von *Dendroseris micrantha* auf Masatierra, nach Photographie des Verf.

10 bis 20 mm breit, aber sehr zahlreich bis viele hundert, bei *D. gigantea*, wo der Blütenstand über 1 m hoch sein kann, noch zahlreicher. Die Blütenstände stehen bei allen aufrecht und vorzüglich exponiert, die Einzelköpfe sind aber mehr oder weniger hängend, wie Fig. 37 zeigt. Die Blütenfarbe ist bei allen weisslich (rein weiss bis leicht gelblich). Hierher gehören die hapaxanthischen *D. pinnata* und *regia* (bei dieser die Blüten nicht bekannt) und die pollakanthischen *D. neriifolia*, *micrantha*, *pruinata* und *gigantea*. Nur *D. micrantha* ist häufig; bei dieser wurden Dipteren als Besucher festgestellt. Die Blumen duften schwach nach Nektar und stärker nach frischen Schnittbohnen.

Farbe und Augenfälligkeit der Blumen bei den entomophilen Arten.

Unten habe ich die entomophilen Arten nach Blütenfarbe und Augenfälligkeit zusammengestellt. Letztere bezieht sich auf die Einzelblüte oder den Blütenstand, je nach den Verhältnissen. Es wurde eine dreigradige Skala benutzt, wo 1 unscheinbar bis wenig auffallend, 2 mässig auffallend und 3 sehr auffallend bedeutet. Die Verbreitung wurde auch mitgeteilt.

Augenfälligkeit		Masatierra	Masafuera
	Weiss		
2	Libertia formosa	+	+
(1	Santalum fernandezianum	+	+)
1	Spergularia confertiflora	+	+
3	Drimys Winteri var.	+	+
1	Cardamine chenopodiifolia	+	
1	» flaccida	+	
1	» Krüsselii		+
1	Rubus geoides		+
2	Colletia spartioides	+	
2	Ugni Selkirkii	+	
1	Myrteola nummularia		+
2	Myrceugenia fernandeziana	+	
2	» Schulzei		+
1	Apium fernandezianum	+	
2	Pernettya rigida	+	+
2	Calystegia tuguriorum		+
2	Selkirkia Berteroi	+	
1	Solanum Robinsonianum	+	+
1	» masafueranum		+
2	Euphrasia formosissima		+
2	Wahlenbergia Larrainii	+	
2	» fernandeziana	+	
3	» Grahamae	+	
2	» Masafuerae		+
1	Lagenophora Harioti		+
2	Erigeron fruticosus	+	+
2	» luteoviridis		+
2	» Ingae		+
2	» turricola		+
1	» rupicola		+
1	Gnaphalium spiciforme		+
3	Dendroseris pinnata	+	
3	» regia		+
2	» neriifolia	+	
3	» micrantha	+	
2	» pruinata	+	
3	» gigantea		+

Augenfälligkeit		Masatierra	Masafuera
	Gelb		
1	Tetragonia expansa	+	+
2	Berberis corymbosa	+	
2	» masafuerana		+
3	Sophora fernandeziana	+	
3	» masafuerana		+
3	Azara fernandeziana	+	
1	Mimulus parviflorus var.		+
2	Robinsonia Gayana	+	
3	» thurifera	+	
2	» evenia	+	
2	» Masafuerae		+
2	» gracilis	+	
3	Dendroseris macrophylla		+
3	» macrantha	+	
3	» marginata	+	
3	» litoralis	+	
	Grün (gelbgrün, grünweiss)		
1	Paronychia chilensis	+	
1	Lactoris fernandeziana	+	
2	Eryngium bupleuroides	+	
1	» sarcophyllum		+
1	Dichondra repens	+	+
1	Galium masafueranum		+
2	Rhetinodendron Berterii	+	
	Bräunlich, braun- und schwarzrot		
1	Fagara mayu	+	
1	» externa		+
1	Abrotanella crassipes		+
2	Robinsonia macrocephala(♀)	+	
	Blau, violett		
2	Eryngium inaccessum (schwärzlich)	+	
2	Cuminia fernandezia	+	
2	» eriantha	+	
3	Solanum fernandezianum	+	
1	Oldenlandia thesiifolia	+	
1	Lobelia anceps	+	+
	Rosa		
2	Escallonia Callcottiae	+	
(2	Colletia spartioides	+)	
2	Wahlenbergia Berteroi	+	

Die Farbe ist unbekannt bei Ranunculus caprarum und Centaurodendron dracaenoides.

Nach der Augenfälligkeit verteilt:

	Masatierra	Masafuera
Klasse 1	13	18
2	23	12
3	11	5
	47	35

Nach den Farben verteilt:

	Masatierra	Masafuera
Weiss	21	23
Gelb	11	6
Grün	5	3
Braun	2	2
Blau	6	1
Rosa	2	0
	47	35

Es besteht also ein gewisser Unterschied zwischen den Inseln. Masafuera ist nicht nur ärmer an Arten, sondern auch proportionell an augenfälligen Blüten. Auf Masatierra zählen wir etwa 28 % der Klasse 1 und 72 % der Klassen 2+3, auf Masafuera 51 % der Klasse 1 und 49 der Klassen 2+3. Ferner sind die weissen, grünen und braunen Blumen auf Masatierra zusammen 60 %, die gelben, blauen und roten 40 %, während für Masafuera die entsprechenden Zahlen 80 % und 20 % sind; blau ist nur durch die unbedeutende *Lobelia anceps,* rosa gar nicht vertreten, wenn wir davon absehen, dass *Lagenophora* manchmal rosafarbige Zungenblüten hat statt weisse. Der Unterschied erklärt sich einerseits dadurch, dass auf Masafuera die Wald- und Gebüschflora der mittleren Lagen viel weniger reich ist, indem viele der durch auffällige Blüten ausgezeichneten Endemen der sonnigen Abhänge von Masatierra hier fehlen, andererseits und wohl hauptsächlich durch die alpine Flora von Masafuera, welcher die niedrigere Masatierra ganz entbehrt. Sonst bietet wohl die Verteilung der Farben nichts Besonderes, aber es ist auffallend, dass man auf den Inseln so viele Pflanzen mit augenfälligen Blüten findet, denn die Insektenfauna ist, wie wir schon gesehen haben, sehr artenarm.

Ornithophile Arten.

Unter den oben erwähnten entomophilen Arten sind einige, die auch von Trochiliden besucht werden. Es sind das nach meinen eigenen Beobachtungen *Eryngium bupleuroides* und *Cuminia fernandezia,* und es ist anzunehmen dass die im Blütenbau ganz ähnlichen *E. inaccessum* und *C. eriantha* ebenfalls fakultativ ornithophil sind. Zu diesen können wir vielleicht die *Sophora*-Arten hinzufügen. Nach REICHE (Veg. der Erde 151) wird die nahe verwandte Festlandsart von Trochiliden besucht. Man wird sogar annehmen dürfen, dass die Inselarten wegen ihrer Blütezeit (Spätwinter-Frühjahr) für *Eustephanus fernan-*

densis nicht ohne Wichtigkeit sind, weil zu dieser Jahreszeit andere Blumen nur in sehr beschränkter Zahl zu Verfügung stehen. WERTH bringt in seiner Liste *Sophora tetraptera* zu dem Röhrenblumen-Typus; ich würde diese Gattung lieber dem Fahnentypus anschliessen.

Es muss wenigstens noch eine Art geben, die von Trochiliden besucht wird, ohne ausgeprägt ornithophil zu sein. Auf zwei in unsrer Sammlung befindlichen Exemplaren von *Eustephanus fernandensis,* einem ♂ und einem ♀, geschossen am 28. bzw. 29. Dezember 1916, fand ich im Federkleid am Grunde des Schnabels und dicht daneben an dessen Unterseite Pollen in kleiner

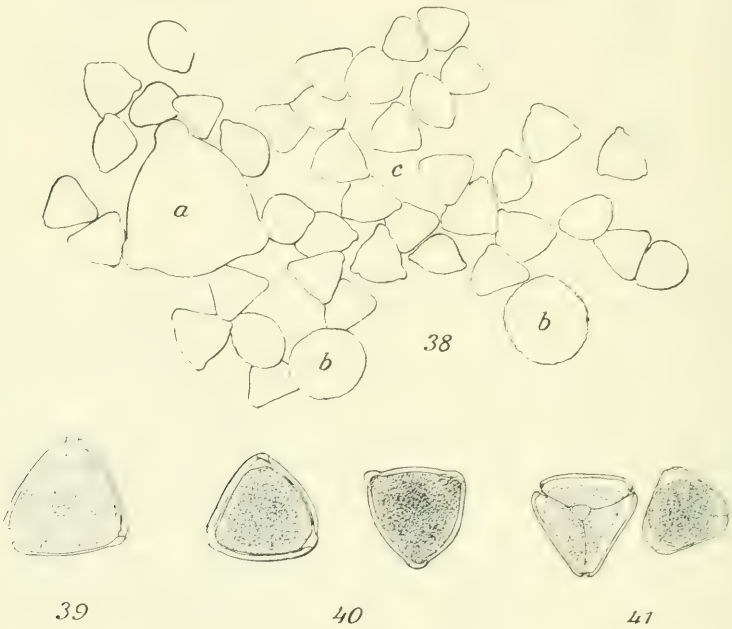


Fig. 38—41.

38. Pollenkörner, auf dem Schnabel eines Kolibris gefunden: a) von *Rhaphithamnus*, b) von *Cuminia,* c) von *Escallonia* (?) × 240. 39. Ein Korn von c, × 480. 40. Zwei Pollenkörner von *Escallonia*, × 480. 41. Zwei Pollenkörner von *Myrceugenia fernandeziana,* × 480.

Menge (Fig. 38). Eine Untersuchung zeigte, dass in beiden Fällen die Hauptmenge von kleinen rundlich-dreieckigen, 24 bis 27 μ grossen Körnern besteht. Dazu kommen vereinzelte grosse Körner von etwa derselben Gestalt, aber 60 bis 80 μ messend. Endlich sind ein paar sphärische Körner von 42—45 μ gefunden worden. Die grössten stammen ohne Zweifel von *Rhaphithamnus,* die beiden sphärischen gehören wahrscheinlich zu *Cuminia.* Weniger leicht zeigte es sich, die dritte und häufigste Sorte zu bestimmen. Eigentlich sollten die Schwierigkeiten gering sein, weil nur wenige Arten in Frage kommen und ich von allen, mit Ausnahme von *Phrygilanthus,* bei welchem aber der Pollen anders gestaltet ist, Vergleichsmaterial habe. Aus demselben Grund können wir die Monokotyledonen ausschliessen. Es blieben zur genaueren Prüfung nur *Escallonia Callcottiae, Azara fernandeziana, Ugni Selkirkii, Myrceugenia fernandeziana* und *Eryngium bupleuroides — E. inaccessum* war, als die Vögel er-

beutet wurden, schon längst verblüht —, ferner von nicht einheimischen Pflanzen *Ugni Molinae* und *Lobelia tupa*. Von diesen können wir wegen Verschiedenheiten im Pollenbau *Azara*, *Eryngium* und *Lobelia* ausschalten, ebenfalls trotz sonstiger Ähnlichkeit *Ugni Selkirkii*, weil diese Art erst einen Monat später blühte; auch sind ihre Pollenkörner etwas kleiner, 18—21 μ. Bei *U. Molinae* sind sie nur 15—16 μ gross. Zurück bleiben also nur *Escallonia* und *Myrceugenia*. Letztere wurde am 24/12 als »überall verblüht» notiert, was ja nicht hindert, das noch später vereinzelte Blütenstände beobachtet wurden. Die Grösse des Pollens schwankt zwischen 21 und 24 μ, sie sind bei genauem Vergleich etwas kleiner als die Körner der unbekannten Pflanze. Ferner haben sie, wie Fig. 41 zeigt, eine charakteristische Skulptur, die besonders bei aufgeweichten Körnern vom Herbarmaterial sofort auffällt und von welcher wir bei den identisch behandelten unbekannten Körnern keine Spur finden. Besuche von Trochiliden sind bei *Myrceugenia* nicht beobachtet worden. Oben habe ich erwähnt, dass *Myrceugenia* Pollenblumen hat, es ist aber nicht unmöglich dass die Kolibris die in den Blumen umherkriechenden kleinen Insekten aufsuchen.

Die unbekannten Pollenkörner stammen also wahrscheinlich von *Escallonia* (Fig. 40). Die Ähnlichkeit ist auffallend gross. Und *Escallonia* ist eine der Arten, die nach JOHOW's Ansicht fakultativ ornithophil sind. Die Staubbeutel befinden sich aber nur 9 oder 10 mm oberhalb des Blütengrundes, weshalb der befiederte Teil der Schnabelwurzel kaum in direktem Kontakt mit dem Pollen kommt. Bei einer hängenden Blume wird jedoch etwas Pollen leicht hinausfallen oder längs dem Schnabel gleiten.

Wir kehren jetzt zu den fakultativ ornithophilen Arten zurück, wo ich Kolibribesuche wahrgenommen habe. *Eryngium bupleuroides* ist mit dem Bürstentypes von WERTH (Gesamtfr. 316) zu vergleichen. Als Besucher sah ich bei einer Gelegenheit mehrere Exemplare von *Eustephanus galeritus*. Es bedeutet hier weniger, dass die Antheren sich nur 7 bis 8 mm oberhalb des Blütengrundes befinden, denn die Blüten bilden ein sehr dichtes, stark gewölbtes Köpfchen, so dass ein von der Seite anfliegender Vogel es kaum vermeiden kann, Staubbeutel und Narben zu berühren. Die sehr reichliche Nektarproduktion wurde oben erwähnt (vgl. Fig. 14). Von einer bestimmten Anpassung an Kolibris kann man aber bei *Eryngium* nicht reden.

Cuminia fernandezia wurde ebenfalls von *E. galeritus* besucht. Der Abstand zwischen Geschlechtsteile und Nektar ist auch in diesem Fall zu klein, um eine Belegung des Schnabelwurzels mit Pollen sichern zu können: wir haben trotzdem oben gefunden, dass *Cuminia*-Pollen sogar von dem grösseren und langschnabeligeren *E. fernandensis* mitgebracht wird.

Für einige andere Arten spielen die Trochiliden eine Hauptrolle, ja sind vielleicht die einzigen Bestäuber, so dass man mit Recht von ausgesprochener Ornithophilie reden darf.

Bromeliaceae. *Greigia Berteroi*. Die Blüten sind nicht bekannt, ich kann nur vermuten, dass sie wie die Festlandsart *G. sphacelata*, bei welcher JOHOW (Biol. vejet. 14), Besuche von *Eustephanus galeritus* festgestellt hat und wo die

Blumen eine deutliche ornithopräpode Konstruktion (vgl. Feuerl. Blüten, 9, Fussn.) haben, ornithophil sind.

Ochagavia elegans. Bildet an vielen Stellen ausgedehnte Bestände auf den steilen Felswänden. Im Zentrum der steifblätterigen Rosette sitzt die ungestielte, kopfförmige Ähre von etwa 10 oder 12 Blüten, jede von einer steifen Bractee gestützt. Die knorpelig-fleischige Blüte (Fig. 42) ist 50—55 mm lang und bis 10 mm breit. Fruchtknoten und Kelch sind rotviolett. Der Kelch besteht aus einer engen, innen wenig über 3 mm breiten, dreikantigen Röhre (Fig. 43) und drei 18 bis 20 mm langen und 6 mm breiten Blättern. Die einander umschliessenden Kronblätter messen 26—28×8 mm; sie sind leuchtend rotviolett. Die violetten Staubfäden sind 23 mm lang, die goldgelben, 5 mm langen Beutel stehen in der Mündung der Kronröhre. Schon in der Knospe befinden sich die Narben etwas höher, und später wird der Unterschied 5 bis 8 mm. Der ganze Griffel ist violett und 45 mm lang, er ist in drei dünn blattförmige Zweige zerspalten, die längs ihrer Mitte zusammengefaltet sind und oben längs dem Rand papillös; der obere Schenkel ist etwas kürzer (c. 1 mm) als die beiden unteren, wodurch die papillentragenden Streifen in bequemster Weise mit dem Kopf des Besuchers in Kontakt kommen.

Fig. 42—45. *Ochagavia elegans*.
42. Blüte, nat. Gr. 43. Querschnitt durch den Tubus, × 2. 44. Jüngere, und 45 voll entwickelte Narbenzweige, × 10.

Obige Beschreibung der lebenden Blüte weicht in einigen Einzelheiten von der Darstellung bei MEZ 336 ab. MEZ vereinigt *Ochagavia* mit *Rhodostachys*, während ich beide Gattungen aufnehme. Bei *Ochagavia* ist der Kelchtubus noch länger als nach MEZ' Angaben (»ad 10 mm longus»). Die Blüten sind nicht »rosei», sondern tief rotviolett, die Staubblätter nicht so lang wie die Blumenblätter, sondern kürzer, während sie bei *Rhodostachys* deutlich länger sind (vgl. Bot. Mag. 116, Taf. 7148); bei dieser sind auch die Griffelzweige gleich lang.

Der Nektar wird in den drei Septalkanälen des Fruchtknotens sezerniert und steigt in den Tubus auf; er ist dünnflüssig und so reichlich, dass der ganze Tubus damit gefüllt wird. Ob er noch höher steigen kann, kann ich nicht sagen, besondere Einrichtungen zur Steigerung der Kapillarität sind aber nicht vorhanden. Für die Trochiliden sind die Blumen sehr passend eingerichtet. Der Abstand zum Nektar beträgt etwa 20 mm. Zahlreiche Besuche von *Eustephanus fernandensis* wurden auch notiert. Beim Trinken kommt sein Vorderkopf mit den Staubbeuteln in Berührung und wird ringsum mit Pollen belegt. Die Blüten sind schwach protandrisch; auf dem homogamen Stadium streift der Vogel die Griffelschenkel. Die Samenbildung ist bei dieser Pflanze sehr gut. Autogamie ist kaum zu erwarten wegen der ganz oder fast aufrechten Stellung der Blüte.

In JOHOW's Liste der ornithophilen Pflanzen Chiles (Bestäbungsbiol. II, 434—435) fehlt diese Art, und sie wird auch nicht unter den mutmasslich den

Trochiliden angepassten Arten erwähnt. Ich halte *Ochagavia* für eine ausgeprägt ornithophile Pflanze.

Loranthaceae. *Phrygilanthus Berteroi.* »Die einzige wirklich einheimische Pflanze von Juan Fernandez, deren Anpassung an Kolibris wegen der Analogie mit ihren continentalen Gattungsverwandten kaum angezweifelt werden kann, ist Phrygilanthus berteroanus, eine äusserst seltene Art, die mir nicht zu Gesicht gekommen ist und überhaupt nur zweimal gefunden wurde» schreibt JOHOW l. c. 434. Das *Phrygilanthus* ornithophil ist, bezweifle ich nicht, er ist aber gar nicht die einzige einheimische Art von diesem Typus. Leider gelang es uns nicht, die Pflanze zu finden.

Verbenaceae. *Rhaphithamnus venustus.* Einer der häufigeren Bäume. Die jungen Zweige sind etwas überhängend (Fig. 46). Die hängenden Blüten sitzen in zweiblütigen Dichasien mit abortierter Gipfelblüte, nicht wie es in ENGLER-PRANTL (IV: 3 a, 159) behauptet wird, in armblütigen axillären Trauben. Schon GAY (Hist. Chi. Bot. V, S. 34) schreibt richtiger »flores solitarias ó geminadas en las axilas de las hojas». Aus dem dicht umschliessenden, grünen, 6 mm langen Kelch ragt die lange, zylindrische und tief violette Krone hinaus (Fig. 47), unten nur 3,5 mm, oben etwa 6 mm breit; ihre Länge beträgt, die 5 bis 6 mm langen, zurückgeschlagenen Zipfel unberechnet, 28 bis 32 mm. Die Zipfel sind etwas ungleich, die zwei oberen 2—3, die drei unteren 4 mm breit. Die Antheren sind wie die Krone gefärbt, die Fäden heller. Sie sind etwa 18 mm oberhalb des Grundes der Röhre eingefügt, die oberen sind 9 bis 10, die unteren 12 bis 14 mm lang und diese letzteren ragen mit ihren Spitzen aus der Mündung der Röhre hinaus. Ihre Antheren messen 1.6—1.7 mm (Fig. 48), die der kürzeren Staubblätter (Fig. 49) 1.4—1.5 mm. Der bis 35 mm lange, weisse Griffel ist in der Knospe S-förmig gekrümmt, beim Aufblühen streckt er sich gerade und ragt aus der Blüte heraus. *Rhaphithamnus* ist schwach protandrisch bis homogam. Die Narben sind in Fig. 50 dargestellt. Wie bei vielen anderen Verbenaceen ist ein Diskus nur schwach ausgebildet, Nektar wird aber in grosser Menge produziert und füllt den unteren Teil der Röhre. Gegen Ausbeutung seitens kleiner Insekten ist er durch eine breite Zone von langen Haaren mit rauher Oberfläche geschützt (Fig. 52).

Über *Rhaphithamnus* bemerkt JOHOW, l. c. 434: »Ob Rhaphithamnus longiflorus Miers» (= venustus) »von Masatierra und Nicotiana cordifolia von Masafuera, die ich beide von Kolibris besucht gesehen habe, sich als an dieselben angepasst erweisen werden, bleibt abzuwarten». Nach meiner Auffassung ist *Rhaphithamnus* entschieden ornithophil zu nennen und ich bezweifle, dass die Blüten von Insekten mit Erfolg besucht werden. Dagegen sind die Kolibris eifrig tätig. Einmal beobachtete ich, dass ein ♀ von *Eustephanus fernandensis* auf einem Zweiglein sitzend alle im Bereich befindliche Blüten ausbeutete.

Der Abstand von der Mündung bis zum verengten Teil der Röhre, wo auch die Haarzone anfängt, ist 12—14 mm, bis zur Zone unterhalb des Haarkleids 20 bis 22 mm: der Nektar ist also, sollte er auch diese Zone nicht überschreiten, für *Eustephanus fernandensis* gut erreichbar. Wegen der hängenden Stellung der Blüte kann man aber erwarten, dass der Nektar in die Haarzone hineinsickert und von den Haaren festgehalten wird. Die Epidermis der Innenseite ist sonst glatt, nicht papillös, die Kutikula auch ganz glatt. Bei schwacher

Fig. 46. *Rhaphithamnus venustus* auf Masatierra, nach Photographie vom Verf. Die hängenden Blüten sind gegen die Zweigenden deutlich zu sehen.

Vergrösserung sieht die ganze Inneseite der Röhre fein gestrichelt und punktiert aus, was durch die Wölbung der Zellwände hervorgerufen wird (Fig. 53). Ausserhalb der Haarzone sind die Wände verdickt und kaum so stark gewölbt

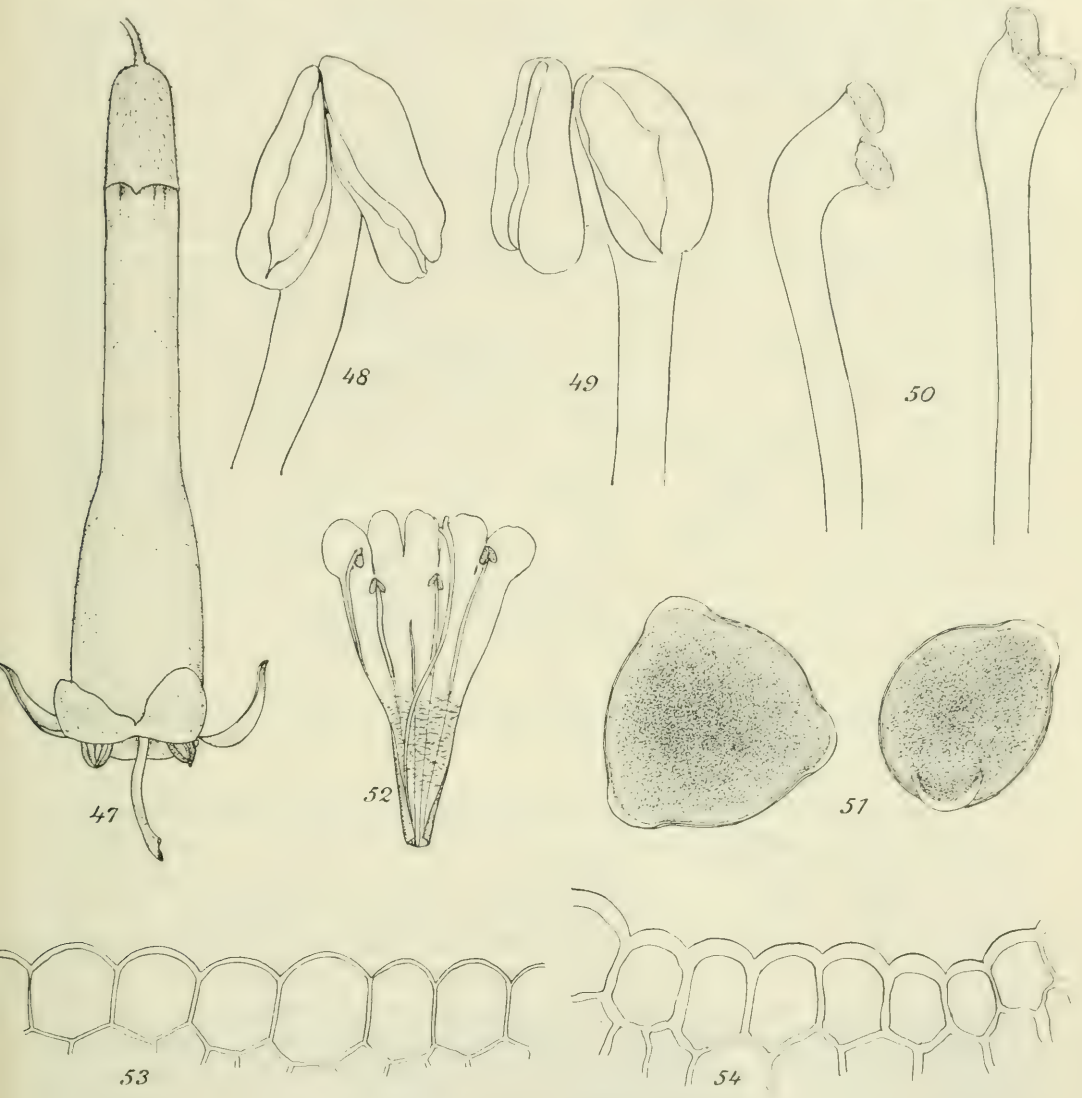


Fig. 47—54. *Rhaphithamnus venustus.*

47. Blüte, × 2²/₃. 48. Anthere eines längeren, 49 eines kürzeren Staubblattes, × 20. 50. Griffelköpfe, × 20. 51. Pollenkörner, × 480. 52. Aufgeschlitzte Krone, die Behaarung zeigend, × 3¹/₃. 53. Querschnitt durch die Epidermis der Innenseite der Krone unterhalb der Haarzone und 54 oberhalb dieser Zone, × 240.

(Fig. 54). Ob nun diesem System von seichten Rinnen eine adhäsive Bedeutung zukommt, habe ich nicht untersucht.

Der Besucher kommt gewöhnlich mit der Unterseite des Kopfes mit den Geschlechtsorganen der Pflanze in Berührung. Pollenkörner wurden, wie oben

erzählt wurde, an zwei geschossenen Tieren konstatiert. Für Selbstbestäubung ist schlecht gesorgt. Früchte findet man in grosser Menge.

Solanaceae. *Nicotiana cordifolia*. Die Blüten der ziemlich grossen Rispen richten sich schräg aufwärts, seitwärts oder nach unten. Der Kelch ist von kurzer, grauweisser Wolle bedeckt, die Krone aussen stark behaart, grünbraun, innen kahl und rötlichbraun, der zurückgerollte Saum dunkler bis tief purpurbraun. Die Kelchlänge wechselt zwischen 9 und 12 mm, die Krone misst bis zur Mündung, wo sie etwa 5 mm breit ist, 22 bis 25 mm, dazu kommt der 3—3.5 mm breite Saum. Unten hat die Röhre einen Durchmesser von 2 mm, an der Basis der glockenförmigen Erweiterung etwa 4 mm. Die Staubblätter sind 20—23 mm lang, ihre Beutel 1.6—1.7 mm. Unten sind die Fäden eine Strecke lang (3.5—4 mm) mit der Krone verwachsen, wo sie frei werden tragen sie einen dichten, wattenähnlichen Polster aus langen gewundenen Haaren. Diese fünf Polster sind 3—4 mm lang, liegen dem Griffel an und lassen zwischen sich fünf sehr enge Kanäle, die zum Nektarraum führen. Nektar wird in bedeutender Menge von dem fleischigen, gelappten Diskus erzeugt.

Die Griffellänge wechselt bedeutend, so dass man fast von einer wenn auch nicht sehr ausgeprägten Heterostylie reden kann. Bei den langgriffeligen Blüten misst der Griffel 20 mm; dazu kommt die Länge des Fruchtknotens, 4 mm, so dass die Narbe wenigstens 1—2 mm oberhalb der Staubbeutel steht. Bei einer kultivierten Pflanze fand ich teils lange Griffel teils etwas kürzere, do dass Antheren und Narbe sich berührten und Selbstbestäubung eintrat, bei einer anderen nur lange Griffel. Leider wurde wegen Zeitmangel diese Sache nicht während unsres Aufenthalts auf Masafuera näher untersucht. Unter den Herbarpflanzen hat das am 17. Februar gesammelte Material kurzgriffelige Blüten. Die Griffel messen hier 14.5 bis 17 mm, so dass die Narbe unterhalb der Antheren steht. In der Grösse der Pollenkörner habe ich keinen Unterschied finden können.

JOHOW hat, wie ich schon oben erwähnte, Besuche von *Eustephanus fernandensis* (E. Leyboldii) beobachtet[1] und dieselbe Beobachtung machte ich im August, 1908. Dagegen sahen wir im 1917 gar keine Kolibris auf Masafuera. Wir sammelten aber reife Samenkapseln von *Nicotiana*, und es ist ganz gut möglich, dass *N. cordifolia* wegen Selbstbestäubung von den Kolibris unabhängig ist, was nicht hindert, dass sie für diese von Bedeutung war, weil auf Masafuera sonst nur zwei ornithophile Arten, *Sophora masafuerana* und *Rhaphithamnus venustus*, vorkommen. Bei *Nicotiana* beträgt der Abstand zu dem dünnflüssigen Nektar 18 bis 20 mm, so dass dieser für die mir bekannten Insekten der Insel kaum erreichbar ist. Ob der Nektar auch die Wattenkissen durchtränkt und sogar noch höher steigt, kann ich nicht sagen. Die Epidermis der Innenseite besteht aus langen, engen Zellen, deren Kutikula eine dichte, über die Querwände verlaufende Faltung zeigt, wie sie von PORSCH für andere ornithophile Arten beschrieben und als Kapillareinrichtung gedeutet wurde. Bei *N. cordifolia* zeigt aber auch die Epidermis der Aussenseite eine wenn

[1] KNUTH III: 2, 109 zitiert JOHOW und nach JOHOW auch PLATE, welcher Kolibribesuche an dem »tabaco del diablo» erwähnt — damit wird aber *Lobelia tupa* gemeint. JOHOW hat PLATE für diese Pflanze zitiert.

auch weniger dichte Kutikularfaltung; hier laufen die feinen Leisten gegen den Fuss der Haare zusammen.

Farbe und Augenfälligkeit bei den von Kolibris besuchten Arten.

Augenfälligkeit		Masatierra	Masafuera
	Violett		
2	Cuminia fernandezia	+	
	Dunkelviolett		
3	Rhaphithamnus venustus	+	+
	Rotviolett		
3	Ochagavia elegans	+	
	Karminrosa		
2	Escallonia Callcottiae	+	
	Feuerrot		
3	Phrygilanthus Berteroi	+	
	Gelb		
3	Sophora fernandeziana	+	
3	masafuerana		+
	Grünlich und purpurbraun		
2	Nicotiana cordifolia		+
	Grün		
2	Eryngium bupleuroides	+	

Vergleichende Übersicht über die Pollinationsklassen.

	Masatierra	Masafuera	Zusammen
Anemophil	43	34	62
Entomophil	48	36	73
Ornithophil	4	2	5

Der Prozentsatz von anemophilen Arten ist hoch, 45 % in Masatierra, 47 % in Masafuera, 44 % aller Arten der Inselgruppe. Dabei ist aber zu bemerken, dass Gräser, Cyperaceen und Juncaceen zusammen mehr als die Hälfte ausmachen, und darunter sind mehrere nicht endemische, wahrscheinlich in späterer Zeit eingewanderte Arten. Die endemischen verhalten sich wie folgt.

	Masatierra	Masafuera	Zusammen
Anemophil	23	18	34
Entomophil	38	23	57
Ornithophil	4	2	5

Prozentisch sind die Verhältnisse: Masatierra 35 %, Masafuera 42 %, für die Inselgruppe 35 %. Leider ist es nicht möglich, ein zuverlässiges Verzeichnis

der Festlandsflora von Mittel- und Südchile zu bekommen, um einen Vergleich zu machen. In Neuseeland sind von den etwa 1,250 endemischen Arten nur 22 % anemophil, die Floren sind aber nicht gut vergleichbar, weil mehrere zoophile neuseeländische Gattungen aus zahlreichen eng verwandten Arten bestehen, während in Juan Fernandez die Arten gut begrenzt sind.

Ich habe auch einen Vergleich mit einer Inselflora gleichen Umfangs, der falkländischen, angestellt, d. h. zwischen den Gesamtfloren, da ja die Falkland-Inseln nur wenige endemische Arten besitzen. Unter 144 Arten sind 56 oder 39 % anemophil, also etwas weniger als auf Juan Fernandez trotz dem viel ungünstigeren Klima, der Armut an Insekten und der Baumlosigkeit. Nach der Zusammenstellung bei KNUTH III: 2 S. 490 zählen wir auf Spitzbergen 37 % und auf Novaja Semlja 32 % anemophile Arten, also bedeutend weniger als auf Juan Fernandez. Der Grund ist natürlich nicht, dass das insuläre Klima von Juan Fernandez für das Insektenleben ungünstiger sei; es ist im Gegenteil viel günstiger als das arktische oder subantarktische Klima. Die Flora von Juan Fernandez ist ein Produkt einer ziemlich bunten Entwickelung. Der Prozentsatz von anemophilen Arten wird erheblich gesteigert durch den Umstand, dass einige australe Familien und Gattungen sonst entomophiler Gruppen (z. B. *Halorrhagis, Gunnera, Acaena, Coprosma*) anemophil sind, was man nicht schlechthin mit klimatischen Umständen in Verbindung setzen darf.

Verbreitung der Samen und Früchte.

JOHOW (Flora 218) gibt in einer tabellarischen Übersicht für jede Spezies an, zu welchem Verbreitungstypus ihre Samen oder Früchte gehören. Er beschäftigt sich nicht mit der Frage, wie diese Verbreitung heutzutage stattfindet, sondern sucht Beweise für seine Ansicht, dass die ganze Flora überseeisch eingewandert ist. Er findet auch, dass die Beschaffenheit der Früchte und Samen für diese Theorie sprechen. Als Agentien erkennt er den Wind, die Meeresströme und die Vögel, und er kommt zu dem Ergebnis (S. 230) dass von 101 Arten 34 durch Wind, 61 durch Vögel und 1 mit der Strömung nach Juan Fernandez gebracht wurden: nur die *Eryngium*-Arten, *Fagara* und *Colletia* bereiten Schwierigkeiten: »sus frutos o semillas son de una naturaleza tal que no es fácil imajinarse de qué manera pueden haberse diseminado por través del océano». Dazu bemerke ich erstens, dass wir ja nicht wissen, ob diese Pflanzen oder die anderen endemischen Arten überhaupt jene lange Reise machten, wir wissen nur, dass sie heute nur auf Juan Fernandez vorkommen und haben keine Ahnung davon ob sie je ein anderes Land bewohnt haben. Zweitens, nehmen wir auch an, dass ihre Vorfahren dieselben Einrichtungen für Verbreitung ihrer Samen besassen, so sagt dies gar nichts über ihre Wanderungsfähigkeit aus, denn diese Einrichtungen sind durch ganze Gattungen und Familien sehr allgemein verbreitet, ganz abgesehen davon, ob die Arten kontinental oder insulär, weitverbreitet oder sehr lokal sind. Mit demselben Recht werden wir jede beliebige Flora analysieren können und zu dem Ergebnis gelangen, dass ihre Arten allerlei Anpassungen an transozeanische Verbreitung zeigen. Anpassungen, die wirklich so gedeutet werden können, dass sie nicht nur der lokalen Ver-

breitung innerhalb des Wohngebiets oder eventuell einer allmählichen Erweiterung dieses dienen, sondern ausserdem und sogar vorzugsweise eine Verbreitung auf langen Distanzen über grosse Wasserflächen sichern, sind ohne Zweifel sehr selten, es können höchstens die Schwimmfähigkeit und Resistenz gegen Salzwasser bei einigen Strandpflanzen hier Erwähnung finden. Wie viele von den Orchideen oder Begonien mit ihren staubfeinen Samen bewohnen ein sehr weites Areal? Aus dem Umstand, dass eine Composite einen Pappus hat kann ich nicht den Schluss ziehen, dass sie auch imstande ist, von Amerika nach Hawaii zu fliegen. Es gibt Tausende von Compositen, die eine sehr beschränkte Verbreitung haben, und dasselbe ist mit einer Unmenge von Sporenflanzen der Fall. Es kommt aber für JOHOW nur darauf an zu zeigen, dass so und so viele Arten kleine Samen, oder Pappushaare, geflügelte Nüsse u.s.w. besitzen, oder dass andere fleischige Früchte haben, dadurch glaubt er beweisen zu können, dass sie alle befähigt sind, das Weltmeer zu überfahren. Ich weiss nicht ob man eine Frucht kennt, deren Verdauung so viel Zeit in Anspruch nimmt, dass die Samen von einer Seite des Stillen Meeres bis zur anderen gebracht werden können — ich sehe jetzt davon ab, dass kein beerenfressender Vogel ähnliche Strecken zurücklegt. Wie ich schon gesagt habe, nur bei einer kleinen Anzahl Meeresstrandpflanzen sind Anpassungen bekannt, die tatsächlich einer Verbreitung von Insel nach Insel ermöglichen, wir irren uns trotzdem nicht wenn wir behaupten, dass sogar in diesem Fall eine direkte transmarine Verbreitung sehr selten stattfindet. Ich habe vor kurzem an anderer Stelle jene übertriebenen Vorstellungen von der Effektivität der Verbreitungsmittel diskutiert (Juan Fernandez and Hawaii, S. 27).

Ich bin also ganz bestimmt der Meinung, dass eine Analyse wie die von JOHOW gemachte für unsere Auffassung über die Entstehung der Inselflora vollkommen bedeutungslos ist. Die Pflanzen von Juan Fernandez zeigen ganz dieselben Anpassungen wie alle andere. JOHOW hat aber gefunden — »i este hecho es sumamente revelador» —, dass in Juan Fernandez keine Arten sind, welche ordinäre, d. h. nicht geflügelte Nüsse oder Kapseln haben und dass, mit Ausnahme von *Sophora*, deren Früchte eine spezielle Anpassung zeigen sollen, keine Balg- oder Schotenpflanzen vorkommen. Aber ausser den von JOHOW selbst erwähnten fünf Arten, die keine Anpassungen für eine Verbreitung über das Meer besitzen, gibt es viele andere, z. B. *Luzula*, *Libertia*, *Chenopodium*, *Ranunculus*, *Dysopsis*, *Halorrhagis*, *Selkirkia*, *Nicotiana*, *Plantago*, *Galium*. Einige von diesen sind erst durch meine Untersuchungen bekannt geworden, auch die anderen hat JOHOW vielleicht nicht näher untersucht. Unter den »ordinären» Kapseln stecken wohl die grosssamigen, denn kleinsamige ohne Flügel haben viele Arten, für welche JOHOW offenbar anemochore Verbreitung annimmt. Zu diesen können wir aber in keinem Fall *Plantago fernandezia* zählen, denn ihre Samen sind gar nicht klein.

Mit *Sophora* verhält es sich folgendermassen. JOHOW erkannte nur eine weit verbreitete Art, *S. tetraptera*, und nimmt an, dass die mit breiten Korkleisten versehenen Früchte durch Meeresströmungen verbreitet werden. In der Tat besteht *S. tetraptera* aber aus mehreren Arten mit engem Areal. Zwei bewohnen Juan Fernandez; ihre Früchte sind ungeflügelt oder haben höchstens Spuren von niedrigen Leisten. Man würde dann vielleicht sagen, dass die

Schwimmapparate verloren gegangen sind: nachdem *Sophora* ihre Fahrt nach Juan Fernandez vollendet hatte, verwandelte sie sich in zwei neue Arten und warf die Flügel ab, weil sie die Absicht hatte, auf Juan Fernandez zu bleiben. Die endemischen Arten von der Osterinsel *(S. toromiro)* und von Hawaii *(S. chrysophylla)* haben aber geflügelte Früchte. Ferner dürfen wir nicht vergessen, dass die *Sophora*-Arten keine Strandpflanzen sind, und dass es nur ganz ausnahmsweise vorkommen wird, dass die Früchte nach dem Meer gelangen. Die Arten sind lokalisierte Endemiten, für welche die Flügelleisten vielleicht ohne Bedeutung sind, wenigstens für transozeanische Wanderungen, und wir wissen gar nicht, ob überhaupt solche Wanderungen in Frage kommen. Schliesslich, und das ist vielleicht das Wichtigste, fallen im allgemeinen die Früchte gar nicht ab, sondern bleiben auf dem Baum sitzen, öffnen sich und lassen die grossen Samen herausfallen. Das beobachtete ich auf Juan Fernandez, auf der Osterinsel und auf Hawaii, und GUPPY, l. c. S. 580, hat betreffs der chilenischen Art dieselbe Erfahrung gehabt. Die von JOHOW betonte »organización especial» bei den *Sophora*-Früchten hat also vielleicht gar keine Bedeutung für ihre Verbreitung.

Wenn JOHOW das Fehlen von Balg- und Schotenpflanzen auf Juan Fernandez hervorhebt, so will er damit gesagt haben, dass solche nicht im Stande sind, das Meer zu überschreiten und deshalb fehlen, mit Ausnahme von *Sophora* und einigen *Cardamine*-Arten. Es ist richtig, dass diese grossen und allgemein verbreiteten Familien in der Inselflora sehr schwach vertreten sind, die Gründe dafür können aber andere sein. Die Leguminosen haben überhaupt eine schwache Repräsentation in der südchilenischen und magellanischen Flora, sind dagegen reich entwickelt in der eigentlichen andinen Pflanzenwelt, die mit wenigen Ausnahmen auf Juan Fernandez fehlt. Auch die Cruciferen sind in Südchile nicht sehr zahlreich. Ihre kleinen Samen sind wohl ebenso gut geeignet für transmarine Verbreitung wie die vieler anderen Familien, die nach den Inseln gekommen sind.

Diese Fragen sollen hier nicht weiter diskutiert werden. Unsere Aufgabe ist vielmehr zu untersuchen, wie die Arten von Juan Fernandez überhaupt ihre Samen verbreiten, die gemachten Beobachtungen zusammenzustellen und die Rolle der verschiedenen Agentien zu prüfen.

Anemochore Arten.

Zu dieser Gruppe zählt JOHOW offenbar sämtliche Arten mit Ausnahme von den Zoochoren und *Sophora*. Man kann wohl aber nicht ohne weiteres annehmen, dass alle trockenfrüchtige Pflanzen mit kleinen unbewaffneten Nüssen oder Samen, die keine Flugeinrichtungen haben, anemochor sind im gewöhnlichen Sinn des Wortes. Vielleicht können wir die 13 Gräser als anemochor bezeichnen, trotzdem dass sie keine besondere Anpassung zeigen. Es ist auch möglich, dass die mit langen Borsten ausgestatteten, wie *Stipa, Piptochaetium, Danthonia* oder *Bromus*, gelegentlich im Federkleid der Vögel haften. Bei den sonstigen kleinsamigen Arten kommt höchstwahrscheinlich eine durch Windstösse hervorgerufene Ausstreuung vor, und sehr kleine Samen werden wohl

auch streckenweise durch den Wind transportiert, z. B. von *Luzula*, *Juncus*, *Spergularia*, *Lactoris*, *Euphrasia* oder *Wahlenbergia*. Bei *Spergularia* sind einige Samen geflügelt, andere nicht und zwar in derselben Kapsel. Bei der Unterart *glaberrima* fand ich durch Untersuchung von drei Pflanzen folgende Zahlen: 1) 6 Früchte mit zusammen 305 Samen, davon 90 geflügelt; 2) 3 Früchte mit zusammen 300 Samen, davon 97 geflügelt, und 3) 3 Früchte mit zusammen 367 Samen, davon 37 geflügelt. Nur in einer einzigen Frucht waren alle Samen gleich und zwar nicht geflügelt.

Die Samen von *Euphrasia formosissima* sind 1 mm lang und spindelförmig (s. Abb. S. 170 in »The Phanerogams»). Noch kleiner sind sie bei den *Wahlenbergia*-Arten, bei *W. Berteroi* 0.6×0.2 mm. Bei *Lactoris* sind die Samen etwa 0.7×0.2 mm gross und stumpf zylindrisch. Oben wurde gesagt, dass die Blüten auf kurzen Stielen hängen, versteckt an der Unterseite der flachen, dorsiventralen Zweige. Die Fruchtblätter sind nicht ganz geschlossen, so dass die reifen Samen herausfallen würden, aber zur Zeit der Reife drehen sich die Fruchtstiele um und richten sich auf. Die Samen werden deshalb nur durch Windstösse herausgeschüttelt. Wahrscheinlich können sie auch vom Wind kürzere Strecken transportiert werden. Etwa 60 bis 70 m unterhalb des Villagra-Passes an dessen Südwestseite wachsen einige kräftige Sträucher, wie es scheint die einzigen in der Umgegend mit Ausnahme von ein paar ganz jungen Pflanzen, die ich auf den nackten Felsen oben im Pass fand. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Samen durch den oft wehenden Südwestwind hinaufgetragen wurden.

Regelrechte Schwebeeinrichtungen haben 13 Arten: *Erigeron* (5), *Gnaphalium* (1), *Centaurodendron* (1), *Dendroseris* Unterg. *Phoenicoseris* (2) und *Rea* (4). Die Effektivität des Pappus als Flugvorrichtung tritt aber nicht sehr stark zu Tage, denn nur eine Art, *Erigeron fruticosus*, kommt af beiden Inseln vor; auf beiden sind, insofern ich die Sache beurteilen kann, geeignete Standorte vorhanden, vielleicht mit Ausnahme für zwei ausgeprägt alpine *Erigeron*-Arten. Der Abstand zwischen den Inseln ist nur 92 Seemeilen.

Hydrochore Arten.

Wir haben schon gesehen, dass JOHOW nur in einem Fall *(Sophora)* das Wasser als Agens Bedeutung beigemessen hat. Für *Tetragonia*, die sonst als hydro- (und zwar halo-) chor angesehen wird, nimmt er Transport mit Möwen an (l. c. 236, Tabelle). Wir befassen uns hier nur mit der lokalen Verbreitung. Offenbar können folgende Arten durch Samentransport mit den Wellen neue Standorte aufsuchen: *Cyperus* (3), *Scirpus cernuus, Parietaria*, *Salicornia* und *Tetragonia*, wohl ebenfalls *Spergularia* und andere. Mit Ausnahme von *Cyperus reflexus* sind alle auf sowohl Masatierra und Masafuera, einige ausserdem auf Santa Clara gefunden worden. Dieses Inselchen besitzt eine lokalendemische Art, *Chenopodium Sanctae Clarae*, die nur auf einem bei Hochwasser abgetrennten Felsen wächst. JOHOW nimmt an, dass es früher auch auf Masatierra vorkam, aber von den verwilderten Ziegen ausgerottet wurde, ferner dass die Samen öfters vom Wind nach Masatierra transportiert werden, die gelegentlich daraus entstandenen Pflanzen sofort vernichtet werden. Seit vielen

Jahren werden die Ziegen hier eifrig gejagt und sind selten geworden. Das *Chenopodium* hat sich aber noch nicht gezeigt. Sehr fraglich ist es auch, ob wir in diesem Fall mit Windverbreitung rechnen dürfen.

Zusammen mit *Chenopodium Sanctae Clarae* wachsen auch zwei *Dendroseris*-Arten, *D. pruinata* mit Achänien vom gewöhnlichen Typus und *D. litoralis*, wo sie dünn, geflügelt und 5—6 mm lang sind. Bei dieser sind die Pappushaare kurz und hinfällig, so dass sie für Transport mit dem Wind ganz wertlos sind (Abb. l. c. 203, Fig. k, 1). Das Durchschnittsgewicht (berechnet nach 100 Früchten), der Achänien, welche kleinen Korkschuppen recht ähnlich sind, ist 0.0043 Gram. Ein Versuch ergab, dass von 20 Früchten nach 12 Stunden 19, nach 24 St. 10, nach 48 St. 7 und nach 96 St. 3 an der Oberfläche waren: nach 120 St. waren auch die letzten gesunken. *D. litoralis* wächst auch an der steilen Wand von Santa Clara und auf einem kleinen Felsen an der Südküste von Masatierra. Dass sie früher auch auf dieser Insel selbst vorkam, ist wohl anzunehmen. Trotzdem dass die Achänien sicherlich oft ins Wasser fallen, gut schwimmen und hohe Keimfähigkeit besitzen, ist die Art sehr selten.

Längs den kleinen Bächen beider Inseln wachsen einige Arten, deren Samen limnochor verbreitet werden. Zu dieser Gruppe gehören *Heleocharis*, *Cladium*, *Cardamine* (2 Arten), *Mimulus*, *Oldenlandia* und *Lobelia anceps;* mit Ausnahme von der letzteren, die auch an den nassen Küstenfelsen wächst, sind alle Arten auf eine Insel beschränkt. *Oldenlandia* dürfte in sehr später Zeit eingewandert sein. Für alle diese Arten nimmt JOHOW anemochore Verbreitung an; *Cladium* soll »nuculas aladas» haben (l. c. 220). Die Nüsse sind scharf dreikantig, aber nicht geflügelt.

Vielleicht ist die in Phanerogams 220 als nicht einheimisch bezeichnete *Callitriche* ohne Hilfe von dem menschlichen Verkehr eingekommen. Laut brieflicher Mitteilung ist Prof. Dr. SAMUELSSON nunmehr der Ansicht, dass meine Exemplare zu der westamerikanischen *C. marginata* Torr. gehören. Zufällige Besucher (Strandvögel) haben vielleicht diese und andere der nicht endemischen Hydrophyten eingeschleppt.

Zu den fakultativ limnochoren Arten wird man wohl auch die *Gunnera*-Arten zählen können, wenigstens *G. peltata* und *Masafuerae*, welche auch längs den Bachläufen vorkommen. Es ist nicht zu vermeiden, dass Früchte oft ins Wasser fallen und weggespült werden.

Autochore Arten.

Unter echter Autochorie verstehe ich eine Ausschleuderung, die von der Pflanze ± aktiv bewerkstelligt wird. Nur ein Fall ist mir von den Inseln bekannt, *Dysopsis glechomoides* subsp. *hirsuta*. Die Frucht ist eine dreispaltige, dreisamige Kapsel; die drei bivalven Coccen sind durch dünne, häutige Wände von einander getrennt, die in frischem Zustande das Bestreben der Valven, sich längs ihrer Rückenlinie von einander zu trennen, überwinden. Bringt man die reife Frucht in trockene Luft, so öffnen sich die Coccen plötzlich und durch den kräftigen vertikalen Druck der sich krümmenden, innen ganz glatten Valven wird der schwarzlackierte, etwa 1 mm grosse Same weggeschossen.

Zoochore Arten.

Zu dieser grossen Gruppe gehören teils Pflanzen mit deutlichen, zweckmässigen Anhaftungseinrichtungen, teils solche mit essbarem Fruchtfleisch.

Epizoische Verbreitung finden wir vor allem bei den mit Haken versehenen 5 *Uncinia*-Arten und 2 *Acaena*-Arten. Unter den Uncinien ist *U. Douglasii* auf beiden Inseln häufig, während die anderen nur auf Masafuera vorkommen, *U. costata* in einer bewaldeten Schlucht, die übrigen in der alpinen Heide. Vielleicht fehlen geeignete Standorte auf Masatierra. Von den Acaenen ist *A. ovalifolia* durch verschiedene Formen auf beiden Inseln vertreten. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Form von Masatierra, welche mit einer in Chile weit verbreiteten übereinstimmt, erst spät eingeschleppt wurde. Sie wurde nur an einigen Stellen längs dem Pfad über Portezuelo de Villagra gefunden. Die ohne Zweifel eingeschleppte *A. argentea* ist schon zu einer wahren Landesplage geworden und wird durch Vieh und Leute schnell weiter verbreitet. In den letzten Jahrzehnten ist sie auch nach Masafuera gekommen. Ihre Achänien fanden wir im Flaum von *Pterodroma*. *A. masafuerana* ist im Hochland von Masafuera ziemlich verbreitet. Hier nistet die endemische *Pterodroma externa*.

Die winzig kleinen, mit einem dünnen, kaum fleischigen Perikarp versehenen Früchte der 4 *Peperomia*-Arten sind klebrig und werden vielleicht von Insekten und Landschnecken herumgeschleppt. *P. fernandezia* wächst oft als Epiphyt. Solche kleine Früchte werden wohl auch, zum Boden gefallen, durch heftige Regen weggespült. Zu einem ähnlichen Typus gehört *Lagenophora Harioti* von der alpinen Region auf Masafuera. Ihre Achänien haben keinen Pappus, der Schnabel ist aber mit klebrigen Drüsen besetzt.

Es mag hier darauf hingewiesen werden, dass keine Säugetiere zu der ursprünglichen Fauna gehören.

Endozoische Verbreitung. Wir zählen nicht weniger als 29 Arten mit essbaren Früchten, von Bäumen und grösseren Sträuchern *Juania* (rot), *Berberis* (2, blau) *Drimys* (schwarz), *Azara* (schwarz, bereift), *Ugni* (rot), *Myrceugenia* (2, rot), *Pernettya* (rot), *Rhaphithamnus* (violett), *Cuminia* (dunkelviolett) und *Coprosma* (2 schwarz), dazu das schon ausgerottete *Santalum* (schwarz) von Kleinsträuchern und Kräutern *Greigia*, *Ochagavia* (weisslich), *Phrygilanthus* (schwarz), *Rubus* (dunkelrot), *Margyricarpus* (weiss bis rosa), *Empetrum* (dunkelrot), *Myrteola* (rot), *Gunnera* (3, korallrot), *Solanum* (3, blau oder schwarz) und *Nertera* (orangerot). Wenn auch einige von diesen wenig häufig oder sogar sehr selten sind, so treffen wir andererseits under den fleischfrüchtigen die wichtigsten Waldbäume, *Myrceugenia* und *Drimys*, den gemeinen *Rhaphithamnus* und die *Coprosma*-Arten, und zu diesen gesellen sich die sehr verbreiteten *Pernettya* und *Ugni*. Man kann also behaupten, dass die Inseln, insbesondere Masatierra, in reichlicher Menge essbare Früchte bieten. Um so merkwürdiger ist es, dass es nur eine einzige einheimische Art von beerenfressenden Vögeln gibt, die Drossel *Turdus magellanicus*, während sämtliche erwähnte Pflanzen mit Ausnahme von *Rubus*, *Empetrum*, *Myrteola* und *Nertera* nicht nur ursprünglich wild, sondern endemisch sind (von *Drimys* eine endemische Varietät). Die Drossel ist auf beiden Inseln häufig, tritt aber nicht

massenhaft auf und ist sicher nicht im Stande, mehr als einen sehr kleinen Teil der angebotenen Früchte zu verzehren. Dazu kommt noch, dass im Spätsommer und Herbst, wenn die Früchte des eingeführten Strauches *Aristotelia maqui* reif sind, diese auf Masatierra ihre hauptsächliche Nahrung bilden, wovon man sich leicht durch Untersuchung des Mageninhalts überzeugen kann. Erst während der letzten Jahrzehnte wurde *Aristotelia* nach Masafuera gebracht.

Aus dem Gesagten können wir schliessen, dass die meisten fleischigen Früchte nicht von Vögeln gefressen werden, sondern sitzen bleiben, bis sie abfallen. Von den aufgezählten Arten kommen nur 5 auf beiden Inseln vor; 15 sind auf Masatierra, 8 auf Masafuera beschränkt.

Myrmekochorie ist hier unbekannt. Es geling unserm Zoologen, das Vorkommen von Ameisen auf Masatierra nachzuweisen, er fand aber nur ein einziges Exemplar von einer einzigen Art (s. WHEELER in Bd III dieses Werkes, 318).

Arten ohne besondere Anpassungen an einen bestimmten Verbreitungsmodus.

Es sind folgende: *Oreobolus, Scirpus nodosus, Carex* (2), *Libertia, Urtica* (2), *Boehmeria, Chenopodium* (3), *Ranunculus, Escallonia, Sophora* (2), *Fagara* (2), *Colletia, Halorrhagis* (3), *Eryngium* (3), *Apium, Dichondra, Calystegia, Selkirkia, Nicotiana, Plantago* (2), *Galium, Abrotanella, Robinsonia* (6), *Rhetinodendron, Dendroseris* (3) — 43 Arten. Eine Ausstreuung der Samen, die aber nicht sehr klein sind, kommt bei *Libertia, Escallonia* und *Nicotiana* vor. Die Karpelle von *Ranunculus caprarum* sind gross, dünn und flach, wie geflügelt. Ich sammelte sie auf dem Boden unter den Mutterpflanzen. Von *Halorrhagis* kannte JOHOW nur die Art auf Masatierra, welche er mit der neuseeländischen *H. erecta* (alata) identifizierte. Diese hat geflügelte Früchte, und JOHOW schreibt auch l. c. 221 »nuculas aladas». Die »H. alata» von Masatierra ist aber, wie ich gezeigt habe, eine verschiedene Art *(H. masatierrana)* und ihre Früchte sind fast oder ganz ohne Flügel. Die beiden Arten von Masafuera sind noch stärker variabel in diesem Charakter, *H. masafuerana* jedoch fast immer ohne Spur von Anhängseln. Ich verweise auf meine Darstellung in Phanerogams 151—157, wo alle Formen auch abgebildet sind. *Selkirkia* soll auch laut JOHOW's Angaben »nuculas aladas» haben und ist also »anemochor». Die Protuberanzen, abgebildet bei HEMSLEY l. c. Taf. 57 können aber unmöglich als Flugorgane gedeutet werden; eher dienen sie vielleicht der epizoischen Verbreitung.

Von besonderem Interesse sind die Compositen. *Abrotanella crassipes* hat ebensowenig wie andere Arten dieser Gattung einen Pappus. Bei *Rhetinodendron* (vgl. Phanerogams 198, Fig. 36 d) ist zwar ein Pappus ausgebildet, aber funktionell wohl ohne Bedeutung. Etwa dasselbe Verhältnis finden wir bei *Robinsonia macrocephala* (l. c. 194, Fig. 33 a—c). Die Achänien sind gross und schwer, die Pappushaare in ihrer unteren Hälfte zu einem häutigen Tubus verwachsen, der sicher kein Flugorgan darstellt. Bei den anderen fünf Arten

sind zwar die Pappushaare frei und normal ausgebildet, fallen aber früh ab und sind bei der Verbreitung der Achänien vollkommen verschwunden. Diese fallen einfach allmählich aus dem fest gebauten Involucrum heraus. Bei *R. Gayana* und *thurifera* ist es verwachsenblättrig und bildet eine Cupula, welche die Achänien fest umschliesst. Erst nachdem die Cupula aufreisst, können die Achänien ausgeschüttert werden. Bei *Dendroseris marginata*, *macrophylla* und *macrantha* sind die Achänien etwa wie bei *D. litoralis* gestaltet, nur dicker und schwerer. Ihre Haarbüschel sind als Verbreitungsmittel wertlos und übrigens ± hinfällig. Diese Arten gehören der oberen Region an im Gegensatz zu der nahe verwandten, oben (S. 536) erwähnten *D. litoralis*.

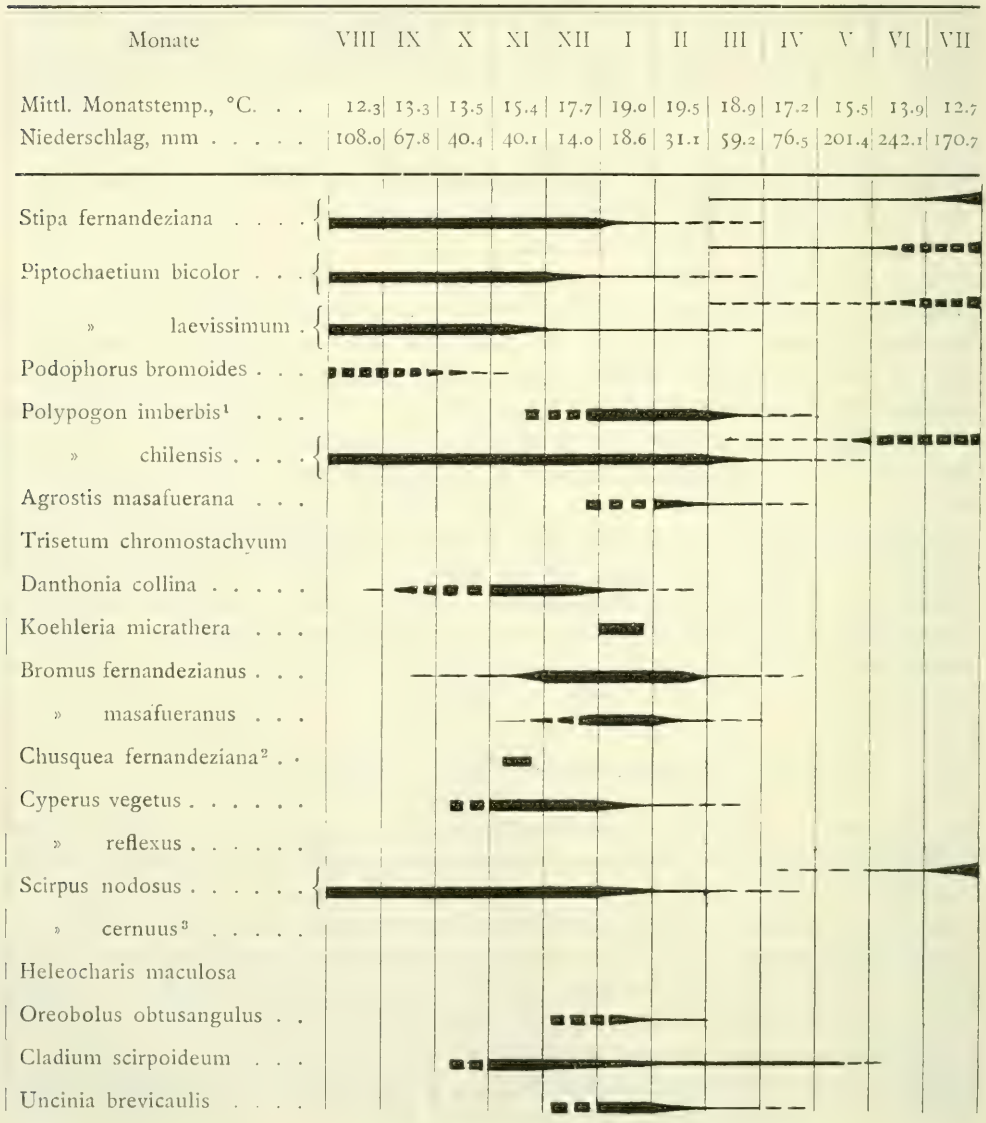
Sämtliche Compositen wurden nach der Auffassung von JOHOW durch den Wind nach Juan Fernandez gebracht. Später ging durch Anpassung der Pappus bei *Robinsonia* verloren; mit *Dendroseris* beschäftigt er sich nicht. Er hält es für wahrscheinlich, dass der Verlust des Pappus mit der insulären Isolation in kausalem Zusammenhang steht, denn die Früchte würden draussen im Meer zu Grunde gehen, wenn sie mit Flugvorrichtung ausgestattet wären. Ich habe die Achänien von *R. Gayana* etwas näher untersucht. Sie sind sehr leicht: das Durchschnittsgewicht, berechnet nach 100 Früchten, ist nur 0 00056 Gram. Trotzdem sinken sie bald im Meerwasser: von 20 Stück waren sämtliche schon nach 12 Stunden gesunken.

Nach alter darwinistischer Auffassung lässt es sich leicht vorstellen dass, wenn sich bei den eingewanderten Robinsonien eine Tendenz zeigte, hinfälligen Pappus zu bekommen, die Nachkommen solcher Varianten immer häufiger wurden, weil die meisten pappustragenden Früchte im Meer verloren gingen. Man kann aber nicht behaupten, dass für *Robinsonia* der Pappus unvorteilhafter sei als für die vielen anderen, die ihn besitzen. Die Robinsonien sind sehr reichblütig und würden sich sogar vermehren, wenn auch nur ein ganz kleiner Teil der Samen auf den Inseln bliebe. Die häufigste *Dendroseris*-Art, *D. micrantha*, hat ganz normalen Pappus, ebenso die fünf endemischen *Erigeron*-Arten, und der die steilen Küstenfelsen von Masafuera bewohnende *E. rupicola* ist stellenweise sehr häufig, trotzdem dass ohne Zweifel alle Jahre sehr viele Früchte von der Insel weggeführt werden und nie landen können. Vgl. über diese Fragen auch REICHE, Grundzüge 153.

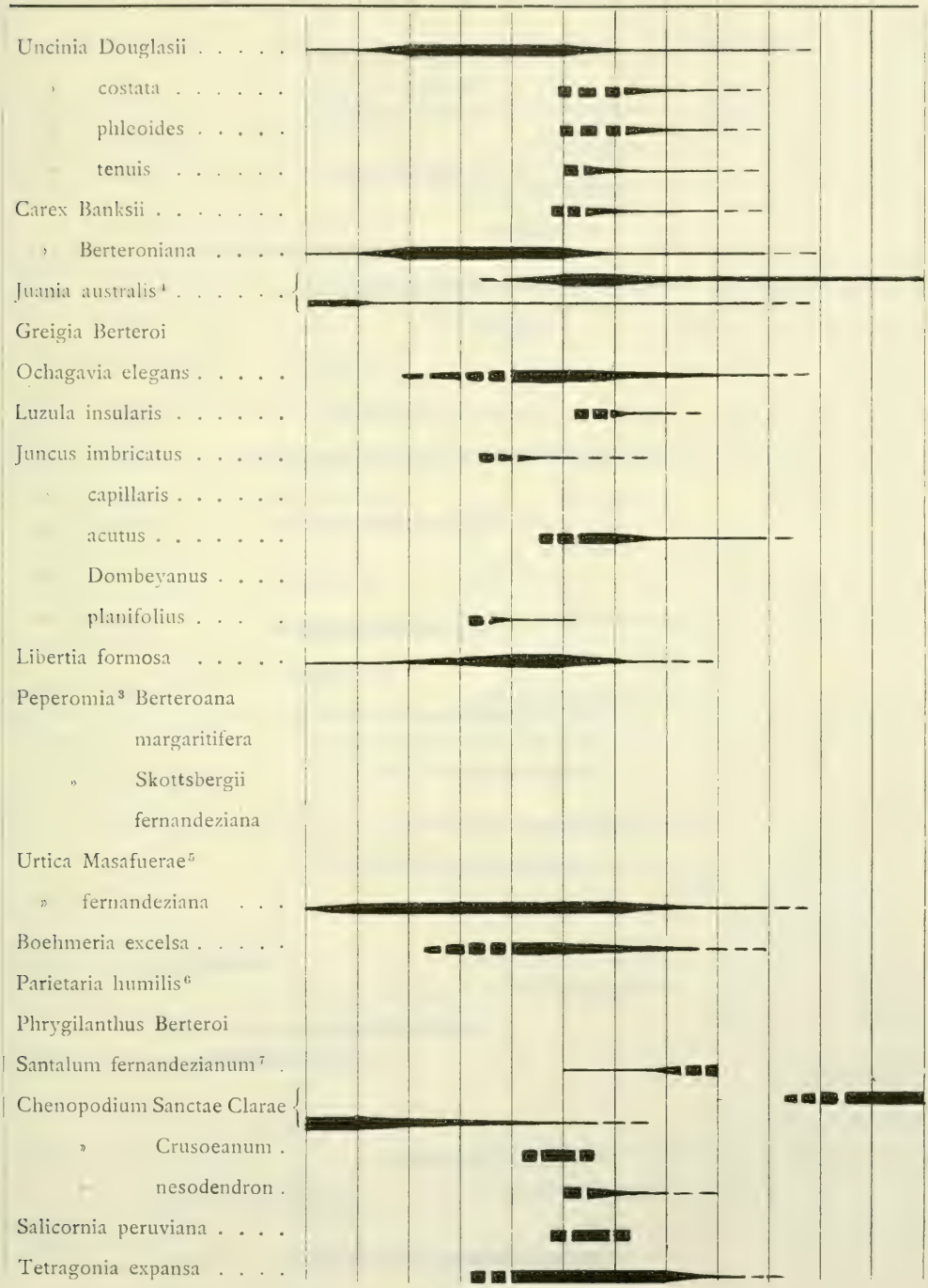
Phänologische Beobachtungen.

Schon in meiner ersten Arbeit über Juan Fernandez machte ich wegen früheren unzutreffenden Angaben einige Bemerkungen über die Blütezeiten der dortigen Pflanzen. Um den Charakter einer Flora beurteilen zu können, sind Beobachtungen über die periodischen Erscheinungen nicht ohne Bedeutung. Es ist von Interesse festzulegen, ob das Eintreten und der Verlauf des Blütenphänomens mit der kosmischen Periodizität parallel geht oder nicht. Findet man in einzelnen Fällen Verhältnisse, die mit der Periodizität im Klima schlecht im Einklang stehen, so liegt die Vermutung nahe, dass man es mit Arten zu tun hat, welche aus irgend einem fremden Klimagebiet stammen und sich nicht den herrschenden Verhältnissen angepasst haben.

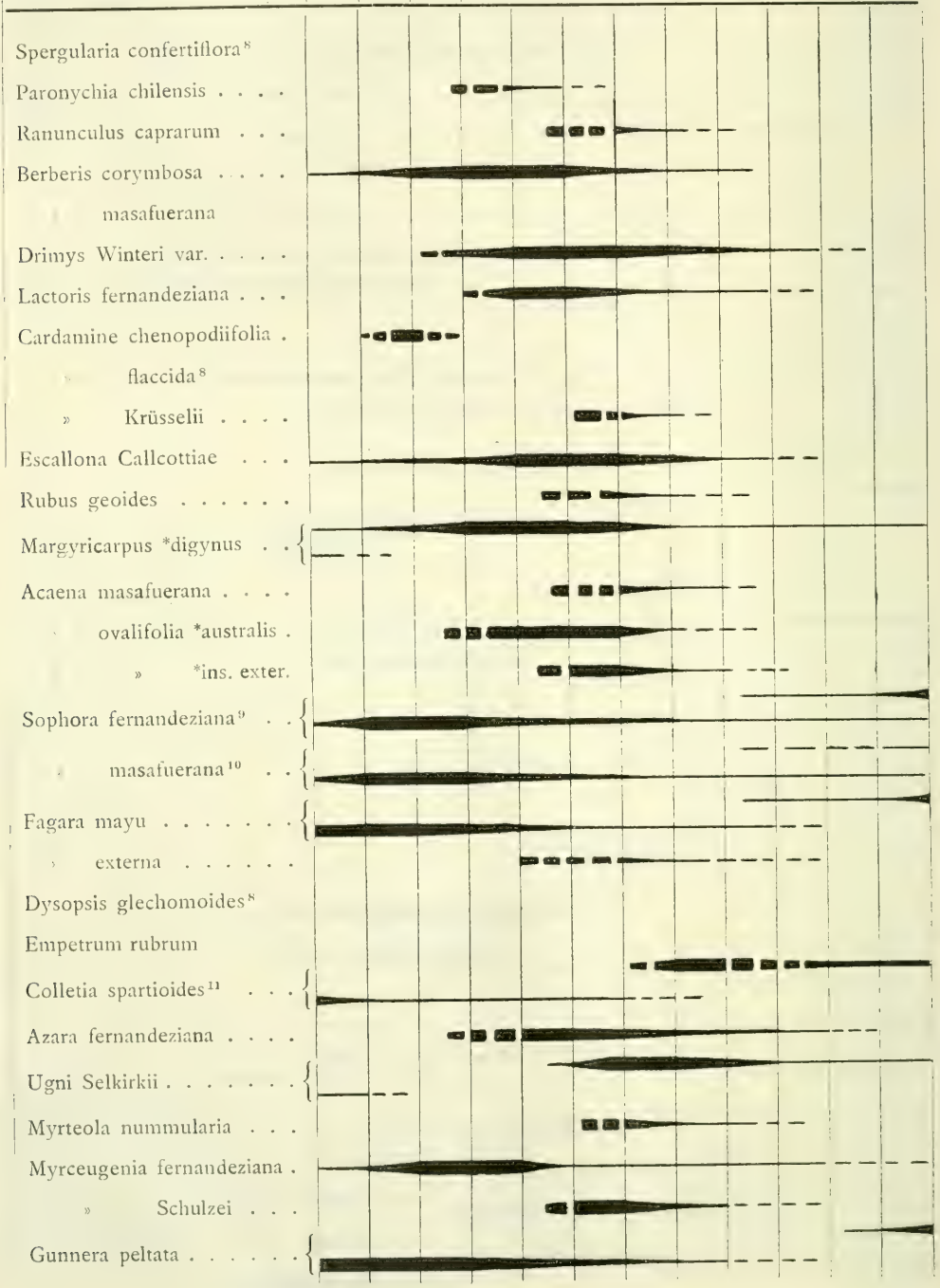
Um den Verlauf des Blühens anschaulich zu machen, habe ich mich einer graphischen Darstellung bedient. Die dünne Linie bedeutet Knospenstadium; sie schwillt allmählich an, hat während der Hauptzeit des Blühens ihre grösste Dicke und wird dann wieder dünn, um den Eintritt in das Fruchtstadium zu bezeichnen. Wo die Linie gebrochen ist, liegen gar keine oder nicht genügende Beobachtungen vor. In einigen Fällen, die keinen Erklärung bedürfen, musste die Linie auf zwei Zeilen verteilt werden. Eine Ziffer nach einer Pflanzenname weist auf die nach der Tabelle zusammengestellten Noten hin. Die Monate sind mit römischen Ziffern bezeichnet. Die meteorologischen Daten sind meiner Arbeit »Studien» u. s. w. entnommen; später gemachte Beobachtungen habe ich noch nicht bearbeiten können.



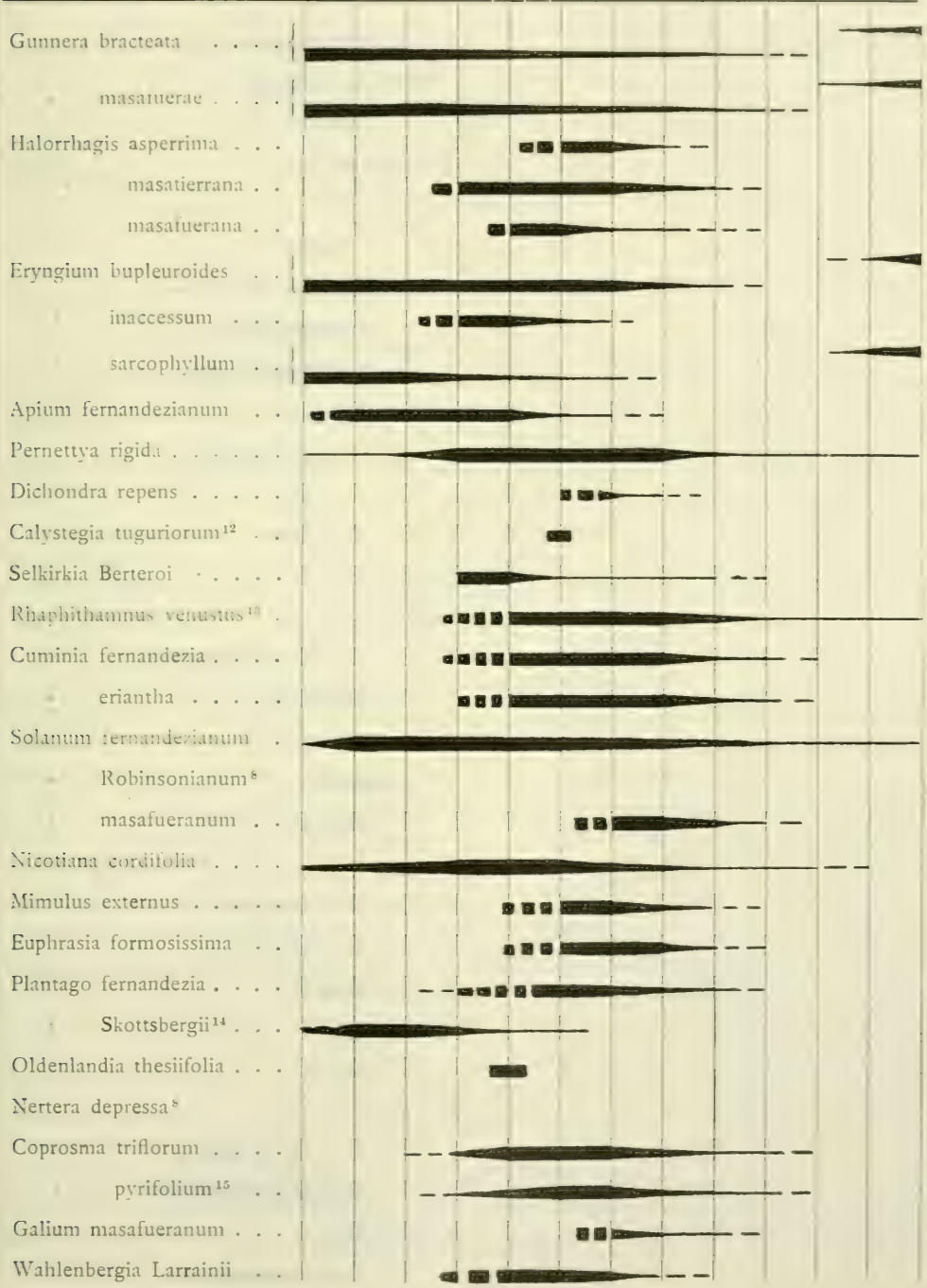
Monate	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
Mittl. Monatstemp., °C.	12.3	13.3	13.5	15.4	17.7	19.0	19.5	18.9	17.2	15.5	13.9	12.7
Niederschlag, mm	108.0	67.8	40.4	40.1	14.0	18.6	31.1	59.2	76.5	201.4	242.1	170.7



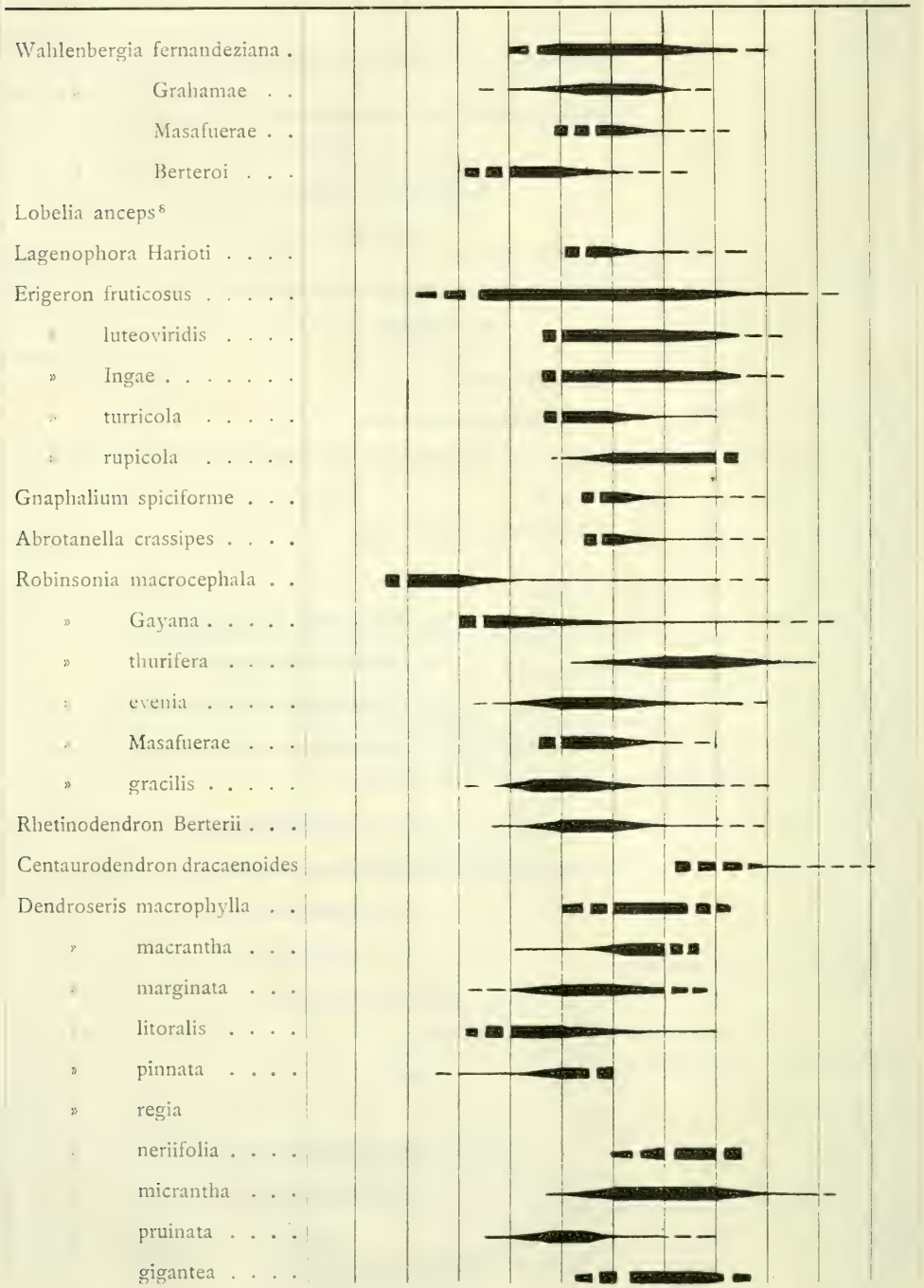
Monate	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
Mittl. Monatstemp., °C. . .	12.3	13.3	13.5	15.4	17.7	19.0	19.5	18.9	17.2	15.5	13.9	12.7
Niederschlag, mm	108.0	67.8	40.4	40.1	14.0	18.6	31.1	59.2	76.5	201.4	242.1	170.7



Monate	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
Mittl. Monatstemp., °C.	12.3	13.3	13.5	13.4	17.7	19.0	19.5	18.9	17.2	15.5	13.	12.
Niederschlag, mm	108.0	67.8	40.4	40.1	14.0	18.6	31.1	59.2	76.5	201.4	242.1	17



Monate	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
Mittl. Monatstemp., °C. . .	12.3	13.3	13.5	15.4	17.7	19.0	19.5	18.9	17.2	15.5	13.9	12.7
Niederschlag, mm	108.0	67.8	40.4	40.1	14.0	18.6	31.1	59.2	76.5	201.4	242.1	170.7



Anmerkungen.

1) Früchte schon am 17. Febr. (1917). 2) Nur von PHILIPPI blühend gefunden (November). 3) Mit Blüten und Früchten während des ganzen Jahres (beob. Aug., Dez.—April). 4) Junge grüne Früchte schon Mitte Januar, während der Blütezeit; sie reifen erst im nächsten Jahr und zwei Generationen werden auf demselben Baum gefunden. Die reifen sind korallrot. 5) Von GERMAIN Okt. 1854 mit Blüten und Früchten gesammelt. 6) Wahrscheinlich ephemär. 7) Nach JOHOW's Angaben. 8) Wahrscheinlich das ganze Jahr blühend und fruchtend. 9) Blüht im Spätwinter und Frühjahr. Während der Monate December—April gab es nur Früchte; erst Mitte April fand ich die Blütenstände angelegt, die wahrscheinlich im August oder September aufblühen. 10) Im Februar, März und August fand ich nur Früchte. Ist im September von GUAJARDO blühend gesammelt worden. 11) Blüht im Herbst und Winter (März nach GAY). Die Früchte reifen erst im folgenden Sommer (Jan., Febr.). 12) Nach JOHOW mit Blüten um Neujahrzeit. 13) Mit Früchten das ganze Jahr gefunden. 14) Annuell. 15) In der alpinen Region von Masafuera noch Mitte März blühend beobachtet.

Das Klima von Juan Fernandez zeigt eine deutliche Periodizität, nicht sehr auffallend in der Temperatur, aber um so mehr in der Verteilung der Niederschläge. Mai bis August ist Regenzeit, September und April vermitteln den Übergang zum relativ trockenen Sommer. Eine Sommerdürre, wie wir sie auf dem gegenüberliegenden Festland regelmässig haben, existiert auf den Inseln nicht. Im allgemeinen steht die Periodizität der floralen Phänomene in guter Übereinstimmung mit dem Gang des Klimas. Die Pflanzen der waldlosen basalen Region entwickeln schon im Spätsommer und Herbst neue Blütentriebe, blühen machmal schon während des Winters und tragen im Frühjahr und Sommer reife Früchte. So verhalten sich *Stipa*, die *Piptochaetium*- und *Polypogon*-Arten, *Danthonia*, *Scirpus nodosus*, *Libertia*, *Paronychia*, *Margyricarpus* und *Apium*, und die meisten sind Bürger der mittelchilenischen Flora. Diese Flora beherrscht die niedrigeren westlichen Teile von Masatierra und die benachbarte kleine Insel Santa Clara, Teile, die eine bedeutende Senkung in später Zeit erlitten, welche sicher ein Trockenwerden des lokalen Klimas zu Folge hatte. Für diese Gegend gelten gar nicht die oben angeführten Niederschlagszahlen, die im Kolonietal im Zentrum der Insel Masatierra beobachtet wurden. Charakteristisch für dieselbe Region ist *Spergularia confertiflora*, hier wachsen auch die annuellen *Urtica Masafuerae* und *Plantago *Skottsbergii*, die schon vor dem Anfang des Sommers ihr Leben beendigt haben. Auch die *Gunnera*-Arten, welche aus dem Waldgebiet in die untere Region hinabsteigen, blühen sehr früh. Unter den Bäumen sind die *Sophora*-Arten zu erwähnen; sie tragen schon im Herbst Blütensprosse, die sich aber erst im Frühjahr weiter entwickeln, und ähnlich verhält sich *Fagara mayu*. Die im April angelegten Blütenstände entfalten sich nach winterlicher Ruhe im August, die Entwickelung wird also mitten in der Regenzeit abgebrochen, was wir vielleicht auf historische Gründe zurückführen können.

Der Regenwald der Täler und die Strauchgesellschaften der Abhänge stehen systematisch und biologisch der valdivianischen Vegetation nahe, leider besitzen wir aber betreffs dieser nicht genügende Daten, um einen Vergleich zu machen.

Die meisten Waldbäume und Sträucher blühen im Sommer, d. h. in der wärmeren und trockeneren Zeit von November bis Januar: *Juania*, *Urtica fernandeziana*, *Boehmeria*, *Berberis*, *Drimys*, *Lactoris*, *Escallonia*, *Azara*, *Myrceugenia*, *Halorrhagis*, *Pernettya*, *Rhaphithamnus*, *Nicotiana*, *Coprosma*, *Wahlenbergia;* auch *Ugni Selkirkii* und *Colletia*, welche sehr spät blühen, mögen hier Erwähnung finden. Die Kräuter des feuchten Waldbodens, z. B. die *Peperomia*-Arten, *Dysopsis* und *Solanum fernandezianum* können wohl fast das ganze Jahr mit Blüten gefunden werden, während Arten, welche die offenen, lichten Standorte vorziehen, eine mehr beschränkte Blütezeit haben: *Koehleria*, *Bromus*, *Cladium*, *Uncinia Douglasii*, *Carex Berteroniana* und *Ochagavia*.

Wenden wir uns jetzt den endemischen Schopf- und Kleinbäumen zu, von welchen die meisten die felsigen Abhänge oberhalb 400 oder 500 m. besiedeln. Es sind *Eryngium bupleuroides* und *inaccessum*, *Selkirkia*, die *Cuminia*-Arten, *Plantago fernandezia*, *Erigeron fruticosus*, die *Robinsonia*-Arten, *Rhetinodendron*, *Centaurodendron* und die *Dendroseris*-Arten. Mit einer einzigen Ausnahme, *Eryngium bupleuroides*, welches von August bis April blühend gefunden wurde und ferner durch seine Häufigkeit zeigt, dass es sich in vollkommener Harmonie mit den jetzigen Verhältnissen steht, machen die übrigen den Eindruck, sich in sehr labiler Lage zu befinden. Sie sind auch — *Eryngium* macht eine Ausnahme — in der Kultur sehr empfindlich. Ihre Standorte zeichnen sich, weil Nebel hier häufig auftritt, durch hohe atmosphärische Feuchtigkeit aus. Von den montanen Arten blüht *Eryngium inaccessum* im Vorsommer (November), *Plantago fernandezia* und *Robinsonia Gayana* im Dezember, die übrigen erst im Januar und Februar. Ein besonderes Interesse beanspruchen drei Compositenbäume, von welchen in gewissen Jahren kein Exemplar zu Blüte kommt. So verhält sich das äusserst seltene *Centaurodendron*. Kein Exemplar blühte im 1917 und ebensowenig hatten sie im 1916 geblüht. Die beiden anderen, *Dendroseris pinnata* und *regia*, sind hapaxanthisch. Wir sahen *D. pinnata* auf allen Ausflügen in die montane Region. Ein blühendes Bäumchen ist sehr auffällig und schon von weitem sichtbar, aber wir fanden während des Sommers 1916—17 nur ein einziges blühendes Exemplar. Im August 1908 fand ich einige wenige, die während des Sommers 1907—08 geblüht und nachher ihr Leben beendigt hatten. Von *D. regia* blühte 1916—17 kein Exemplar.

Ich meine also, dass wir auch in den phänologischen Verhältnissen Andeutungen finden, dass die Flora von Juan Fernandez verschiedenen genetischen Elementen angehört, was ja übrigens mit den systematischen und geographischen Befunden in vollem Einklang steht.

Literaturverzeichnis.

Gay, C., Historia física y política de Chile. Botánica. Paris 1845—52.

Guppy, H. B., Observations of a naturalist in the Pacific II. London 1906.

Hemsley, W. B., Report on the botany of Juan Fernandez and Masafuera. Rep. Challenger. Botany. Vol. 1. London 1885.

Johow, F., Estudios sobre la flora de las Islas de Juan Fernandez. Santiago 1896.

——, Zur Bestäubungsbiologie chilenischer Blüten I—II. Verh. des deutschen wissensch. Vereins in Santiago. IV. 1900—01.

——, Estudios de Biolojía Vejetal. Anales de la Universidad de Chile. Santiago 1910.

Kirchner, O. von, Blumen und Insekten. Leipzig 1911.

Knuth, P., Handbuch der Blütenbiologie. Leipzig 1898—1905.

Mez, C., Bromeliaceae. Monogr. Phanerog. ed. C. de Candolle. IX. Paris 1896.

Porsch, O., Vogelblumenstudien I. Jahrb. für wissensch. Botanik LXIII. Leipzig 1924.

Reiche, K., Die Vegetationsverhältnisse am Unterlaufe des Rio Maule. Bot. Jahrb. für Systematik etc. 21. Leipzig 1896.

——, Beiträge zur Kenntnis der Gattung Azara. Ibid.

——, Zur Kenntnis der Bestäubung chilenischer Campanulaceen und Goodeniaceen. Verh. des deutsch. wissensch. Vereins in Santiago. IV. 1902.

——, Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Chile. Die Vegetation der Erde VIII. Leipzig 1907.

Skottsberg, C., Feuerländische Blüten. Wiss. Ergebn. der schwed. Südpolar-Exp. IV: 2. Stockholm 1905.

——, Studien über die Vegetation der Juan Fernandez-Inseln. K. Vetensk. Akad. Handl. 51: 9. Uppsala 1914.

——, The Phanerogams of the Juan Fernandez Islands. Nat. Hist. of Juan Fern. and Easter Isl. II. Uppsala 1922.

——, Juan Fernandez and Hawaii. Bernice P. Bishop Museum. Bull. 16. Honolulu 1925.

Werth, E., Kurzer Überblick über die Gesamtfrage der Ornithophilie. Bot. Jahrb. für Systematik etc. 53, Beibl. 116. Leipzig 1915.

——, Zum Verständnis des Bestäubungsmechanismus der Kartoffelblüte. Angewandte Botanik VI. Berlin 1924.

Printed $^{30}/_{1}$ *1928.*

Berichtigung zu S. 511. Es zeigte sich später, dass auf dem erwähnten kultivierten Strauch von *Colletia spartioides* einige Fruchtknoten sich weiter ausbilden.

19. # Nachtrag zur Pilzflora von Juan Fernandez.

Von

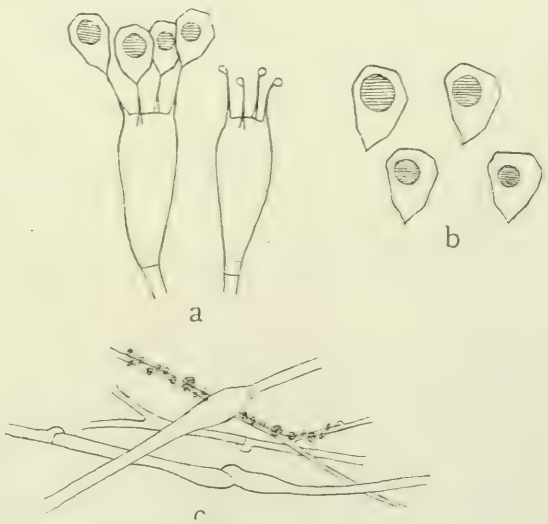
Dr. K. KEISSLER (Wien).

Nachdem ich schon unter Nr. 16 dieser Serie ein Verzeichnis der von Prof. Dr. C. SKOTTSBERG gesammelten Ascomyzeten, Fungi imperfecti und Uredineen veröffentlicht hatte, wurden mir einige weitere Proben derselben Aufsammlung zugestellt, die ich unten behandelt habe. Darunter befand sich ein neuer Hymenomyzet, der von V. LITSCHAUER (Innsbruck) beschrieben wurde. Professor I. WEESE (Wien) hat drei *Nectria*-Arten bestimmt.

Hymenomycetes.

Corticium subsphaerosporum Litsch. nov. spec.

Parce et interrupte effusum, pelliculare, molle, laxe adhaerens, subtus et ambitu araneosum, interdum chordulis rhizoideis fimbriatum; hymenium laeve, ex albido pallide cremeum, siccitate sub lente non contiguum sed porosum vel ut parvis glebulis rimosum; basidia clavata, 10—12 × 3,5—4,5 μ, 2—4 sterigmatibus subulatis, rectis, 3—4 μ longis; sporae obovatae-angulatae basi attenuatae, suboblique acutatae, 3—3,5(4) × 2—2,5(3) μ, hyalinae, laeves, uniguttulatae, saepe 2—4 adglutinatae; hyphae distinctae, regulares, tenuiter tunicatae, laeves, hyalinae, septato-nodosae, 1,5—3 μ crassae, saepe ad septa ad 6 μ ampullatae, maximam partem parvulis aggregatis sphaeroideis cristallinis obscuratae.



Corticium subsphaerosporum Litsch. nov. spec.
a. *Basdien*, 2000/1 b. *Sporen*, 2500/1 c. *Hyphen*, 500/1.

Ad petiolos Dicksoniae Berteroanae v. virgatae (Filic.).

Masafuera, Los Inocentes, 9. III. 1917.

Diese Art gehört innerhalb der Gattung *Corticium* in die Gruppe »Humicola», siehe Bourd. et Galz., Hym. de France, III, Bull. Soc. Myc. France, Tom. XXVII, p. 259 und steht am nächsten dem *Corticium sphaerosporum* (Maire) v. Hoehn. et Litsch. Beitrg. III, 1908, p. 25 (K. Akad. Wiss. Wien, Bd. CXVII, p. 1105) und dem *Corticium suffocatum* Bourd. et Galz., l. c., p. 262. Sie ist aber von diesen beiden Arten trotz grosser Ähnlichkeit im Aussehen und in der Struktur an den kleineren und anders gestalteten Sporen leicht zu unterscheiden.

Pyrenomycetes.

Hypocreales.

Nectria (Cosmophora) **Skottsbergii** Weese nov. spec. ad. int.

Masatierra: an der Rinde von *Myrceugenia fernandeziana*, Quebreda del Juanango, 9. IV. 1917.

Nectria cfr. **flavolanata** Berk. et Br. f. *glabra.*

Masatierra: auf der abgefallenen Borke von *Boehmeria excelsa,* Pangal, 1. I. 1917.

Nectria sanguinea (Bolt.) Fr. f. *episphæria* (Fr.). — Vgl. oben S. 479.

Masatierra: auf moderndem Holz, Quebrada Damajuana, 30. XII. 1916.

Sphaeriales.

Lasiosphaeria ovina Ces. et De Not.

Masatierra: auf toten Zweigen, Cordón Salsipuedes, 13. I. 1917.

Fungi imperfecti.

Hyphomycetes.

Chloridium viride Lk.

Masatierra: auf moderndem Holz, Valle Colonial, Pico Central, 18. I. 1917.

Printed 18/2 *1928.*

THE NATURAL HISTORY OF JUAN FERNANDEZ AND EASTER ISLAND

EDITED BY DR. CARL SKOTTSBERG

VOL. II

BOTANY

PART V

20. ALEXANDER W. EVANS: The thallose Hepaticae of the Juan Fernandez Islands.
21. WILLIAM ALBERT SETCHELL: The Codiums of the Juan Fernandez Islands.
22. TORE LEVRING: Die Meeresalgen der Juan Fernandez-Inseln.
23. CARL SKOTTSBERG: Marine Algal Communities of the Juan Fernandez Islands, with remarks on the Composition of the Flora.
24. TH. HERZOG: Die foliosen Lebermoose der Juan Fernandez-Inseln und der Oster-Insel.
25. TORE LEVRING: Die Corallinaceen der Juan Fernandez-Inseln.
26. TORE LEVRING: Einige Corallinaceen von der Oster-Insel.
26. CARL SKOTTSBERG: Additional Remarks to »Marine Algal Communities of the Juan Fernandez Islands» (Nr 23).

UPPSALA 1943

ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI AB.

20. The thallose Hepaticae of the Juan Fernandez Islands.

By

ALEXANDER W. EVANS.

With six text figures.

The thallose Hepaticae include the Marchantiales, the Jungermanniales Anacrogynae, and the Anthocerotales. The Marchantiales are represented in the Juan Fernandez islands by the Rebouliaceae and the Marchantiaceae; the Jungermanniales Anacrogynae by the Riccardiaceae, the Monocleaceae, and the Pelliaceae; and the Anthocerotales by the Anthocerotaceae, the only family of the order.

The earliest collection of Hepaticae from the Juan Fernandez islands was made in 1830 by the Italian botanist, C. G. BERTERO. It includes several thallose species, the most conspicuous of which is *Marchantia Berteroana* Lehm. & Lindenb., which was described as new in 1834.[1] This robust species, one of the largest members of the genus, is now known to be widely distributed in the higher latitudes of the Southern Hemisphere.

In the following year MONTAGNE published a full account of BERTERO's cellular cryptogams under the title: »Prodromus Florae Fernandesianae. Pars prima, sistens enumerationem plantarum cellularium quas in Insula Juan Fernandez a Cl. Bertero collectas describi edique curavit C. Montagne, D. M.»[2] In this paper he reported three additional thallose hepatics from the islands, namely: *Jungermannia furcata* L., *J. pinnatifida* Nees, and *J. rhizoloba* Schwaegr. The specimens upon which the first two records are based have not been available for study. It is hardly probable, however, that the plants referred to *J. furcata* represent *Metzgeria furcata* (L.) Dumort. of northern regions. It is much more likely that they would now be included under *M. decipiens* (Massal.) Schiffn. & Gottsche, and the plants referred to *J. pinnatifida* perhaps represent *Riccardia breviramosa* (Steph.) Evans. The plants referred to *J. rhizoloba* were made the type of *Symphyogyna Hochstetteri* Nees & Mont. in 1836.[3] They proved to be distinct from the true *J. rhizoloba* of Bourbon, now known as *Symphyogyna rhizoloba* (Schwaegr.) Nees. In 1850 MONTAGNE reported the cosmopolitan *Marchantia polymorpha* L. from Juan Fernandez, on the basis of one of BERTERO's specimens.[4]

[1] In LEHMANN, Pug. Pl. 6: 21, 49 (1834).
[2] Ann. Sci. Nat. II, 3: 347—356; 4: 86—99 (1835).
[3] Ibid. II. 5: 68 (1836).
[4] In Gay, Hist. Fis. Polit. Chile 7: 308 (1850).

The next important contribution to our knowledge of Juan Fernandez Hepaticae was made by MITTEN in 1884 and constituted a part of HEMSLEY's Challenger Report.[1] Most of the specimens listed were found by E. G. REED, a collector sent to the islands by W. SAUNDERS; the others were collected by H. N. MOSELEY, botanist of the Expedition. In addition to *Symphyogyna Hochstetteri* and *Marchantia Berteroana,* MITTEN reported the thallose *Riccardia multifida* (L.) S. F. Gray. A specimen bearing this name is in the Mitten Herbarium at the New York Botanical Garden and is listed in the present report under *R. breviramosa,* which resembles the northern *R. multifida* in many important respects.

Nearly thirty years later, in 1911, STEPHANI published a report on the Hepaticae of Juan Fernandez, which was based on collections made by C. SKOTTSBERG, during the year 1908. This report is included in his memoir, »Die Lebermoose», which was issued as the second number of the »Botanische Ergebnisse der Schwedischen Expedition nach Patagonien und dem Feuerlande 1907–1909.»[2] SKOTTSBERG's collections are considerably larger than those made by the earlier explorers and include material from the island of Masafuera, as well as from the island of Masatierra, to which the earlier collectors had restricted their attention. STEPHANI reports fifty species of Hepaticae from the islands, of which the following nine are thallose: *Aneura breviramosa* Steph., *Anthoceros Skottsbergii* Steph., *Marchantia cephaloscypha* Steph., *Metzgeria chilensis* Steph., *Fossombronia fernandeziensis* Steph., *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi, *Symphyogyna Hochstetteri* Nees & Mont., *S. integerrima* Steph., and *S. lanceolata* Steph. Through the kindness of Dr. H. MÖLLER, of the Natural History Museum (Riksmuseum) at Stockholm, and of Professor O. JUEL, of the University of Upsala, the writer has had the privilege of studying most of the specimens upon which STEPHANI's reports were based. The results of these studies, which necessitate certain revisions and a few reductions to synonymy, are given in the descriptive part of the present paper. STEPHANI's additions, together with the earlier records, represent a net total of ten thallose Hepaticae for the islands.

In 1916—17 Dr. SKOTTSBERG, accompanied by his wife, Mrs. INGA SKOTTSBERG, again visited the Juan Fernandez group and remained there for a period of five months. They explored both Masatierra and Masafuera thoroughly for Hepaticae and brought back a collection which is far more extensive and representative than all the earlier collections put together. The present report, which is based on the thallose species of this collection, increases the number of species now definitely known from the islands to twenty-seven. The collection includes also a very few sterile specimens which are too incomplete for identification. When a species is marked with an asterisk (*) it represents an addition to the flora of Juan Fernandez; when an island is marked with an asterisk it means that the species in question is reported from that island for the first time.

---

[1] Bot. Challenger Exped. 1^3: 84—89 (1884).

[2] Kungl. Svenska Vet. Akad. Handl. 46^9: 1—92. f. 1—35 (1911).

Marchantiales.

Reboulieaceae.

Plagiochasma Lehm. & Lindenb.

*1. **P. rupestre** (Forst.) Steph. Bull. Herb. Boissier 6: 783 (1898); EVANS, Bull. Torrey Club 42: 277 f. 1—4 (1915). — Syn. *Aytonia rupestre* Forst. Char. Gen. Plant. 147 pl. 74 (1776). The species has a long synonymy.

Damp or wet rocks, often in shade, below 500 m. (Fertile Dec.-Feb.).

Masatierra: Pangal, waterfall at some distance from the water, 205 m. (no. 1); slope of Co. Damajuana, in forest (no. 2); Q. Damajuana, steep slope with forest, 345 m. (no. 3); B. Cumberland, vicinity of the colony, SKOTTSBERG, 1908 (no. 4); S. slope of Co. Chumacera (no. 5).

Masafuera: Q. de las Vacas, under *Calystegia* (no. 6).

Although *P. rupestre* is here reported from Juan Fernandez for the first time it was collected by SKOTTSBERG on Masatierra in 1908, as noted above, the earlier specimens growing in admixture with *Reboulia hemisphaerica*. The writer has recently published a description of this variable and widely distributed species, giving a full synonymy.

Area of distribution: Mediterranean region of Europe, Asia and Africa; the Atlantic Islands; Abyssinia; South Africa; Australia and New Zealand; New Mexico and Arizona; Jamaica; Mexico; Brazil; Ecuador, south to Chile; Galapagos Islands; Juan Fernandez.

Reboulia Raddi.

2. **R. hemisphaerica** (L.) Raddi, Opusc. Sci. Bologna 2: 357 (1818); STEPHANI, 5. — Syn. *Marchantia hemisphaerica* L. Sp. Pl. 1138 (1753). The species has a long synonymy.

On rocks, below 500 m. (Fertile Feb.).

Masatierra: B. Cumberland, vicinity of the colony, SKOTTSBERG, 1908 (no. 40, cited by STEPHANI, 5).

Masafuera: Between Q. de las Casas and Q. del Blindado, on rocks among ferns (no. 7); cited also by STEPHANI, 5, from the vicinity of Q. de las Casas.

Most writers assign a wide range of variability to *R. hemisphaerica* and regard the genus *Reboulia* as monotypic.

Area of distribution: much the same as that of *Plagiochasma rupestre* but even more extensive, reaching northern Europe, Asia and North America.

Marchantiaceae.

Lunularia [Mich.] Adans.

*3. **L. cruciata** (L.) Dumort. Comm. Bot. 116 (1822). — Syn. *Marchantia cruciata* L. Sp. Pl. 1137 (1753). · Several other synonyms might be cited.

Earth, rocks and decayed logs, mostly below 500 m.

Masatierra: Q. Juanango, on ground in forest, 250 m. (no. 8).

Masafuera: Q. de las Casas, on rock wall (no. 9), at entrance (no. 9 a), and in the outer part (no. 10); same locality, SKOTTSBERG, 1908 (no. 11); Q. de la Lobería, forest soil, 280 m. (no. 12); high ridge between Sanchez and Toltén, on the ground and on decayed logs, 515 m. (no. 13).

As noted obove *L. cruciata* occurred in SKOTTSBERG's earlier collection but is here recorded from Juan Fernandez for the first time. The earlier specimens were mixed with *Marchantia foliacea*. Probable all writers at the present time regard the genus *Lunularia* as monotypic.

Area of distribution: Mediterranean region of Europe, Africa and Asia; Australia, Chile and Juan Fernandez; present also in many other parts of the world but usually appearing as if introduced and confined to greenhouses in cold climates; absent from most tropical districts.

Marchantia [Marchant f.] L.

4. **M. polymorpha** L. Sp. Pl. 1137 (1753).

On rocks, at low elevations.

Masatierra: Co. Chumacera, S. slope on forested wet cliffs (no. 14); originally cited from Juan Fernandez by MONTAGNE, 308, no definite locality being mentioned; see also JOHOW 1896: 184.

Area of distribution: almost cosmopolitan but especially abundant in northern regions; becoming rarer southward and sporadic in the tropics, often appearing introduced; in South Temperate and Antarctic regions now known from Chile, Kerguelen Island, the Crozet Islands, South Georgia and New Zealand, as well as from Juan Fernandez.

5. **M. Berteroana** Lehm. & Lindenb. in LEHMANN, Pug. Plant. 6: 21 (1834); SCHIFFNER, Oesterr. Bot. Zeitschr. 46: 41 (1896); EVANS, Trans. Connecticut Acad. 21: 246 (1917). — Syn. *M. tabularis* Nees, Naturg. Europ. Leberm. 4: 71 (1838); *M. cephaloscypha* Steph. Hedwigia 22: 51 (1883).

On soil and rocks, mostly at low elevations. (Fertile Dec. to Feb.).

Masatierra: Pangal, on wet rocks (no. 15).

***Masafuera:** Q. de las Casas (no. 16); Q. del Blindado, on soil and stones, 440 m. (no. 16 a).

The species was based on specimens collected by BERTERO in 1830 on Masatierra, no more definite locality being mentioned; it has since been collected, presumably on the same island, by MOSELEY and by HASTINGS (see EVANS, 248).

Area of distribution: Argentina, Chile, Juan Fernandez, and Falkland Islands; St. Helena and Cape Colony; Australia, Tasmania and New Zealand: apparently restricted to the Southern Hemisphere.

*6. **M. foliacea** Mitt. in HOOKER, J. D., Flora Nov. Zeland. 2: 168 (1855). On soil and rocks, often in wet localities. (Fertile Dec. to Feb.).

Masatierra: Pangal, waterfall and on stones in a spring, 205 m. (no. 17); Q. Damajuana, waterfall in the forest, 248 m. (no. 18).

Masafuera: Q. del Mono, on the ground in a narrow gorge, 570 m. (no. 19); Q. de las Casas, SKOTTSBERG, 1908 (no. 27).

Although this interesting species is here reported for the first time from Juan Fernandez, it was collected by SKOTTSBERG in 1908, as noted above, and listed by STEPHANI under the name *M. cephaloscypha* (see STEPHANI, 5). According to a specimen in the herbarium of the University of Upsala, *M. foliacea* was collected still earlier in 1908 by T. HALLE at Quicaví on the island of Chiloé. This specimen was listed by Stephani as *M. Notarisii* Lehm., a name which *M. foliacea* antedates by two years.

In the Mitten Herbarium (now belonging to the New York Botanical Garden) there are two sheets in the *M. foliacea* cover with specimens from New Zealand, one with specimens from Tasmania and Australia, and one with a specimen from the Solomon Islands. Among the New Zealand specimens are several collected by W. COLENSO and by J. JOLLIFFE, and it was from these that the original description was presumably drawn. Unfortunately these early specimens represent two species, making it necessary to designate one as the type. The writer therefore suggests that COLENSO's No. 2070 be so designated. This species is the better developed of the two, it agrees best with MITTEN's description, and it shows fairly well-developed female receptacles. The specimens from Juan Fernandez and Chiloé agree closely with this specimen and the same thing is true of a specimen from Tasmania collected by ARCHER. The specimens from Australia and the Solomon Islands clearly belong elsewhere. Other New Zealand specimens in the Mitten Herbarium, which should be referred to the true *M. foliacea*, were collected by MOSSMAN and KERR, while several additional collectors are cited by Stephani in his Species Hepaticarum.

The present species belongs to the section *Chlamidium*, characterized by the flat or merely convex rays of the female receptacle. In this respect it stands in sharp contrast to *M. polymorpha* and *M. Berteroana*, both of which have terete rays and belong to the section *Astromarchantia*. The receptacle of *M. foliacea* is usually flat and almost circular in outline, measuring about 1 cm. in diameter when well developed. The rays are normally nine but may be as few as seven or as many as eleven. At their broad and truncate extremities they are decidedly leaf-like in appearance, as the specific name implies.

The sinuses are narrow and extend about half way to the center of the discs. Except for the basal sinus, which is wider and deeper than the other the sinuses are subequal in width and depth. As in other species of the genus various irregularities are to be expected in the female receptacle, especially if the conditions have been unfavorable for its full development.

The thallus is variable in size but is usually 3—6 cm. long and 5—12 mm. wide. The upper surface is pale to dark green and rarely shows signs of pigmentation. The lower surface, however, is pigmented with purple, sometimes throughout its entire extent and sometimes in the median portion only. The epidermal pores are of the cruciate type, the internal cells (normally four in number) approaching each other closely and leaving a very narrow opening. This type of pore is certainly implied by GOEBEL's account,[1] where he states that the opening can be reduced to a very narrow slit by means of the bounding cells, even if it can not be *closed* completely. STEPHANI, however, states that the opening is subquadrate, with oval bounding cells, showing that he may have had a different species before him when he drew up his description. The pores in *M. foliacea* are usually surrounded by six or seven rows of cells, each row, except the innermost of the upper series, being composed of four cells. The innermost row is usually composed of from six to twelve or fourteen cells.

The compact ventral tissue of the thallus, so far as observed by the writer, is destitute of both slime cells and elongated sclerotic cells. GOEBEL states, however, that cells of the latter type are present and figures them clearly in both transverse and longitudinal view. In all probability the species is variable and fails to develop sclerotic cells under very moist environmental conditions, but the material available for study is too scanty to settle the question definitely.

The appendages of the median ventral scales are ovate to suborbicular in form and vary greatly in size, measuring 0.3—0.9 mm. in length and 0.25—0.6 mm. in width. The apices may be blunt, apiculate, acute or short-acuminate and the margins are either subentire or vaguely and irregularly sinuate-dentate; it is only in the rarest instances that a tooth is apiculate at the apex. The median cells of the appendages usually measure 50—60 μ in length and 35—45 μ in width, while the marginal cells tend to be a little narrower. In most cases there is no sharp distinction between the median and marginal cells, but the latter sometimes extend at right angles to the margin and form an indistinct border.

Additional features of the female receptacle which deserve mention are the stalk and the involucres. The stalk sometimes attains a height of 4—5 cm. and shows a broad dorsal band of green tissue with air-chambers; on the opposite side two furrows with rhizoids are present. The involucres are extremely delicate and the material studied is insufficient to give a wholly satisfactory idea of their features. It shows, however, that the free margins are rather densely ciliate, and that there is some indication of lobes in addition, but these lobes are apparently indifinite and separated by shallow sinuses. Mature spores are about 21 μ in diameter and show a yellowish or brownish color. A distinct

[1] Flora 96: 192, f. 143 (1906).

marginal wing with a wavy edge is present at the periphery of the spherical face, and the latter bears a series of low flat ridges sometimes forming a vague reticulum.

Male receptacles are not present in the American material, but the New Zealand specimens illustrate their characteristics. The stalks are about 1 cm. high and are destitute of green tissue with air-chambers. When well-developed the disc is about 0.5 cm. across and shows eight blunt lobes separated by shallow sinuses. When poorly developed the lobes are often very indistinct.

The margins of the cupules are rather closely dentate to short-ciliate, the teeth varying from one to eight cells in length and from one to three cells in width at the base. In the apical portion on the outer surface a few scattered teeth are sometimes present but the surface is otherwise smooth.

Probably the closest ally of *M. foliacea* is the widely distributed *M. paleacea* Bertol. of the Northern Hemisphere. The two species are very distinct, however, in their cupules and involucres. In *M. paleacea* both of these organs are deeply lobed and the lobes bear teeth or cilia, giving the effect of pinnate structures; in *M. foliacea* the cupules and involucres are toothed or ciliate but the lobes, even if present at all, are vague and a definitely pinnate appearance is not produced. On the whole *M. foliacea* is a little more robust than *M. paleacea*, and the epidermal pores, although built up on the same cruciate type, tend to be slightly larger and to show more cells in the innermost row of the outer series.

Whether LEHMANN's *M. Notarisii* is actually a synonym of *M. foliacea* is doubtful. The published descriptions would hardly lead to this conclusion; they point rather to *M. chenopoda* L. At the same time the descriptions are not altogether decisive, and the only way in which the question could be definitely answered would be by the study of LEHMANN's original specimens.

Area of distribution: New Zealand and Tasmania; Chiloé and Juan Fernandez.

Jungermanniales.

Riccardiaceae.

Riccardia S. F. Gray.

*7. **R. fuegiensis** Massal. Nuovo Gior. Bot. Ital. 17: 255 pl. 26 f. 34 (1885); EVANS, Trans. Connecticut Acad. 25: 113 (1921).

Alpine heath, among grasses.

Masafuera: the High Plateau, 1100 m., mixed with other bryophytes (no. 20).

The determination is based on a few scattered stems, but these show ventral lamellae and are therefore referred to *R. fuegiensis*, the only species in which these structures have as yet been described. Unfortunately the material from Masafuera is less robust than typical Chilean plants, the margins of the

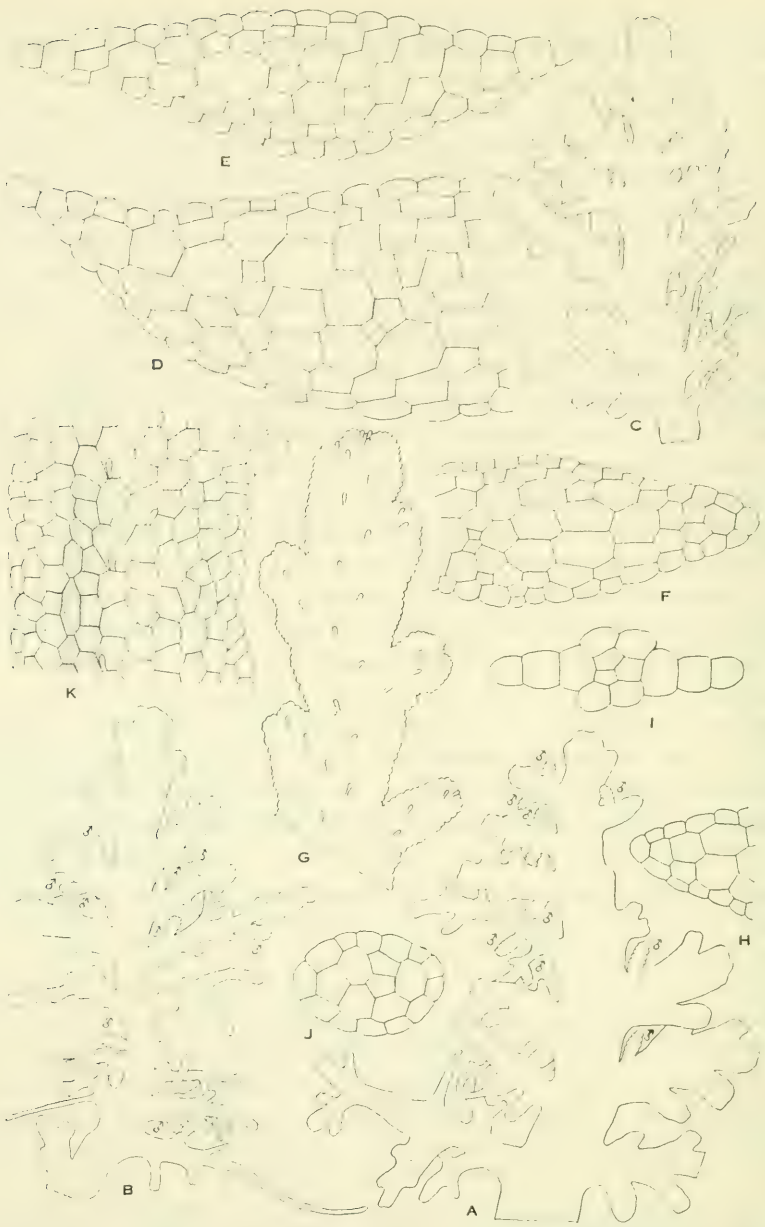


Fig. 1. *Riccardia breviramosa* (Steph.) Evans.

A—C. Parts of male thalli, × 8. D. Transverse section of the main axis, × 100. E, F. Transverse sections of primary branches, × 100. G. Tip of a primary branch, with secondary branches, × 40. H Marginal part of main axis in transverse section, × 100. I. Transverse section of a metzgerioid branch, × 140. J. Transverse section of a stolon, × 140. K. Ventral surface of a primary branch, × 100. A—E, G. and I—K were drawn from no. 21; F and H, from no. 25.

wings are less crispate, and the trigones are less pronounced. These slight differences, however, are merely quantitative and would hardly be sufficient to justify a specific separation, even if the specimens were more abundant.

Area of distribution: South Chile, Magellan region to Fuegia and neighboring islands; Masafuera.

8. **R. breviramosa** (Steph.) Evans, comb. nov. — Syn. *Aneura breviramosa* Steph. Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl. 46⁹: 6 f. 1 a (1911). — Fig. 1.

On tree ferns, decayed logs and rocks, 700 m. and below.

Masatierra: El Yunque, in moist woods, SKOTTSBERG 1908 (no. 1, cited by STEPHANI, 6); B. Cumberland, caves V and VI, mostly on the side and back walls (no. 21, 22, 23, 24) and in the old caves near landing (no 24 a); SW. slope of the Portezuelo ridge, ravine among *Dicksonia*, 550 m. (no. 25); C. Salsipuedes, *Dicksonia* forest, 660 m. (no. 26); without exact locality, REED (Herb. Mitten, cited under *Riccardius multifidus* by MITTEN, 88).

*__Masafuera:__ E. of Las Inocentes, on *Dicksonia*, 700 m. (no. 27).

This is apparently the most abundant species of *Riccardia* in Juan Fernandez. It was based on two specimens from Masatierra and one from the vicinity of Port Stanley, Falkland Islands. One of the Masatierra specimens came from the vicinity of the colony and the other from El Yunque. The latter has been examined by the writer and includes specimens of the following species as well as the true *Aneura breviramosa*. STEPHANI's figure represents the cross section of a primary branch and is exceedingly diagrammatic.

The thalli of *R. breviramosa* (Fig. 1, A—C) are prostrate and grow in depressed mats, sometimes in layers. They present a translucent appearance, and the color varies from dull green to brownish. Rhizoids are scantily produced and are largely restricted to the stolons, so that the plants are only loosely attached to the substratum.

The main axis is mostly 1—2 mm. wide and 0.3—0.35 mm. thick, and the living portion is 1—2 cm. long. The upper surface is plane or nearly so (Fig. 1, D), the lower surface is distinctly convex, and there is a gradual thinning out toward the margins, which are bounded by more or less crenulate wings one to three cells broad. In the median portion the axis is mostly eight to ten cells thick. The cells of the surface layer are scarcely longer than broad, averaging about 55 μ in length by 45 μ in width; along the margin they are distinctly smaller, measuring perhaps 32 μ in length. The interior cells are about 80 μ wide and 160—200 μ long, so that there is a rather marked contrast in width when the surface-cells and the interior cells are compared. Except in size the cells show little differentiation, and the cell-walls are everywhere thin or only slightly thickened.

The primary branches are rarely more than 1 mm. apart and are sometimes so close together that their bases are almost in contact. They spread obliquely to widely and sometimes give the thallus a regularly pinnate appearance. In rare cases a primary branch represents a new axis and continues its growth indefinitely. Usually it stops growing after attaining a length of 4—6 mm. and under such circumstances is both narrower and thinner than the axis, measuring perhaps 0.7—0.9 mm. in width and 0.2 mm. in thickness. At intervals of about 0.5 mm. on each side the primary branches give rise to short secondary branches, which are rarely more than 0.5 mm. in length, 0.3 mm. in

width and 0.12 mm. in thickness. Tertiary branches arise only when the secondary branches are more vigorous. In their histological features the branches are essentially like the main axis, but the primary branches (Fig. 1, E) are only about six cells thick in the middle and the secondary branches only four or five cells. In most cases the marginal wings with their crenulations are more distinct on the branches (Fig. 1, G, K) than on the main axis, and the ventral slime papillae show a definite arrangement in two longitudinal rows. The branches show clearly also the gradual decrease in the size of the surface-cells in passing from the median portion to the margin.

Although marginal wings and crenulations are distinctive of the species, they are not necessarily present on every vegetative axis. Sometimes the main axis (Fig. 1, H) or even a primary branch (Fig. 1, F) is rounded or bluntly pointed in cross section. Under such circumstances the surface-view does not show a wing or even a clearly differentiated row of marginal cells, and the thallus is bounded by a continuous line.

Attention may be called also to two modifications which the secondary branches or the apices of the primary branches sometimes undergo. In one of these modifications the branches are only 0.15—0.2 mm. in width and are flatter than ordinary branches. They present, in fact, a strongly metzgerioid appearance, the narrow costa being sharply marked off from the unistratose wings (Fig. 1, I). The other modification is equally narrow but is only slightly flattened and shows no differentiation into costa and wings (Fig. 1, J). Branches of this type may be interpreted as stolons; they seem to arise without any regularity (Fig. 1, B), although in some cases they may be present on one side of an axis but not on the other (Fig. 1, C).

The inflorescence of *R. breviramosa* seems to be invariably dioicous, as stated by Stephani. The male branches usually arise, either singly or in subopposite pairs, from the base of a primary branch, but in some cases they are borne directly on the main axis. The inflorescence, which is often more or less recurved, occupies the greater part of the branch and usually measures 0.4—0.6 mm. in length and 0.3 mm. in width. The antheridia in most cases number from four to sixteen, and the openings into the antheridial chambers are usually separated by two rows of cells. The wings are only one cell wide but are distinctly crenulate. As a rule they are erect or somewhat connivent, thus partially concealing the upper surface of the inflorescence.

The female branches agree with the male branches in their position, being borne either on the main axis or at the base of a primary branch. The archegonia are usually abundant and may number sixteen or even more. The wings are divided up into irregular lobes, blunt or sharp at the apices and usually five to seven cells long. They are supplemented by similar outgrowths in connection with the archegonia. In rare cases a female branch may continue its growth beyond the inflorescence and form a simple or branched expansion of the usual vegetative type. The »calyptra» is about 0.6 mm. in diameter and may attain a length of about 2 mm. The corona is not distinct, but the entire surface of the calyptra is covered over with crowded and irregular projecting cells or groups of cells.

The description just given is drawn from robust material, which naturally brings out the distinctive features of the species most clearly. Some of the specimens from Cumberland Bay, however, especially those collected on the wettest parts of the back wall, are greatly etiolated, the main axes are often only 0.4—0.6 mm. wide, the narrow primary branches are sometimes more than 1 mm. apart, and secondary branches are relatively infrequent. These specimens, however, show crenulate wings of the characteristic type, and the few sexual branches present are essentially like those on the more vigorous plants.

There are two species of the Chilean mainland to which *R. breviramosa* is obviously related. One of these is *R. autoica* (Steph.) Evans, which is usually dioicous in spite of its name, and the other is *R. tenerrima* (Steph.) Evans, which is normally autoicous. Both of these species have recently been described and figured by the writer.[1] In *R. autoica* the prostrate axis is adherent to the substratum by means of rhizoids; the differentiation into various types of branches is usually far more evident than in *R. breviramosa*; the cells are distinctly smaller, both the surface-cells and those of the interior averaging only 30 μ in width; the male inflorescence is more complex, the openings into the antheridial chambers being separated by three or four rows of cells; and the involucre of the female inflorescence, which is directed forward rather than upward, is ciliate but no lobate. In *R. tenerrima* the whole thallus is adherent to the substratum and is thinner and much more delicate than that of *R. breviramosa*, although the interior cells average only 50 μ in width. The female inflorescence, moreover, is shorter, the archegonia are fewer, and the wings are narrower and subentire.

The crenulate wings of *R. breviramosa* will at once recall the very similar structures found in *R. multifida* (L.) S. F. Gray, a common and widely distributed species of Europe, Asia and North America. It is not surprising, therefore, that MITTEN referred the scanty and sterile Masatierra material at his disposal to this northern plant. He stated, however, that his determination was merely provisional. On the whole *R. multifida* is narrower and thinner, the axis being only 0.5—1 mm. wide and four to seven cells thick; and the branching tends to be more definitely bipinnate, the secondary branches being longer. The inflorescence, moreover, is autoicous, and the involucre of the female inflorescence is ciliate rather than lobate.

Area of distribution. Falkland Islands; Juan Fernandez.

*9. **R. adglutinata** nov. spec. — Fig. 2, A—C.

Growing in depressed mats, dull green, often becoming tinged with yellowish or reddish brown in the older parts, usually opaque: thallus postrate throughout and more or less closely adherent to the substratum; axis flattened, sometimes wingless but often bordered by a wing one or two cells wide; branches close together or somewhat distant, sometimes equalling the axis in width but shorter and often narrower, irregularly once or twice pinnate, the ultimate branches often persisting as rudiments, marginal wing if present often two or three cells wide and sometimes crenulate: inflorescence autoicous: ♂ inflorescences borne singly or

[1] Trans. Connecticut Acad. 25 159. 164 f. 7 and 8, A, B (1921).

in groups of two or three, the wing crenulate, one cell wide, usually somewhat involute; antheridia usually four to twelve: ♀ inflorescence occupying a simple and very short branch; involucre composed of short cilia or lobes, one to three cells long and often more or less coalescent; archegonia borne single or in small groups; calyptra while young covered over with rounded cells or groups of cells and showing a low but distinct corona, afterwards becoming nearly smooth: cells of outer layer of capsule wall with numerous thickenings in the form of incomplete rings; cells of inner layer without local thickenings; spores greenish, minutely verruculose.

On rocks and decayed logs, 600 m. and below.

Masatierra: V. Anson, near Plazoleta, on decayed timber, 260 m. (no. 27); El Yunque, in moist woods, SKOTTSBERG 1908 (mixed with *R. breviramosa*, (no. 28 a); V. Colonial, Q. Gutierrez, c. 300 m. (no. 29); B. Cumberland, on moist cliffs near the sea (no. 30); SW. slope of Co. Pirámide, c. 600 m. (no. 31); Q. Juanango, in forest, c. 250 m. (no. 32, 33); Q. Juanango, waterfall (no. 34).

Masafuera: innermost accessible part of Q. de las Casas, on trunks, c. 200 m. (no. 35); Q. de las Casas, on log in the stream (no. 36). No. 35 may be designated the type.

The present species (Fig. 2, A, B) grows in depressed mats and is usually opaque. It is dark green in color but often shows a peculier yellowish or reddish brown pigmentation even in the younger portions. The axis and most of the branches cling closely to the substratum by means of crowded rhizoids, making it difficult to remove intact thalli. The axis is strongly flattened (fig. 2, C), measuring 2—4 mm. in width and only 0.3—0.35 mm. in thickness, while the length of the living portion is usually 1—2 cm. The upper surface is plane or nearly so, and the lower surface is somewhat convex. From the median portion, which is usually six to eight cells thick, the axis thins out gradually toward the margins; here an indistinct wing, one or two cells wide, is sometimes distinguishable, but the axis is often wingless and shows no signs of a differentiated row of marginal cells. The surface-cells average about 45 × 30 μ, but the innermost cells measure 100—140 μ in length by about 80 μ in width. In cross section there is therefore a gradual increase in width in passing from the surface inward. The cells walls are thin throughout.

Branches are given off by the axis at indefinite intervals (Fig. 2, A, B) and the thallus scarcely ever approaches a regularly pinnate condition. The primary branches are sometimes so close together that they overlap, but they may be separated by a distance of 1 mm. or more. In some cases they equal the axis in width; they tend, however, to be narrower and are sometimes only 0.5 mm. wide. Except in unusual instances, where the primary branches represent new thalli, they rarely exceed a length of 5 mm. In most cases secondary and even tertiary branches are present, but these usually remain very short and may not develop beyond a rudimentary condition. Under such circumstances the higher axis shows one or more very short bilobed outgrowths, with rounded lobes and apical cells in the depressions between them. The branches are nearly as thick as the main axis but tend to thin out more abruptly and are sometimes bounded by fairly distinct wings two or three cells

wide. Marginal crenulations, formed by projecting cells, are occasionally to be observed, especially on the branch-rudiments. Even here, however, they are rarely conspicuous, and most of the branches are entire or nearly so. In some cases branches or even rather complicated branch-systems assume the appearance of stolons. Such branches, which are only 0.2–0.4 mm. wide, are slightly flattened, but the edges are rounded and wholly destitute of wings. The development of these stolon-like structures, which are never highly differentiated, seems to be induced when branches force their way under older thalli.

The inflorescence of *R. adglutinata* is normally autoicous although it is difficult to demonstrate both antheridia and archegonia on every individual plant. The male branches usually occur singly, more rarely in groups of two or three, and arise directly from the main axis or from the base of a branch. The inflorescence, which apparently never proliferates, occupies nearly the whole of the branch and is sometimes recurved. It measures 0.3—0.7 mm. in length and about 0.3 mm. in width. The marginal wings, although but one cell wide, are more or less involute and distinctly crenulate; the antheridia number from four to twelve; and the openings into the antheridial chambers are separated by two rows of cells.

The female branches are very short and are similar in position to the male branches. Sometimes branches of both sexes occur in close proximity, although there is nothing definite in their arrangement. The inflorescence occupies the whole of the branch, and no instances of proliferation have been observed. The involucre consists of a series of short cilia or narrow lobes, one to three cells long and often more or less coalescent. The archegonia occur singly or in small groups, six being the highest number seen. The massive »calyptra» measures 2.4 mm. in length and about 0.9 mm. in diameter at maturity and is then almost smooth. In younger stages the surface is covered over with rounded cells or groups of cells, and the apex bears a low but distinct corona.

The material examined includes a few mature sporophytes in excellent condition for study. The oval capsule is about 1.2 mm. long and 0.45 mm. wide, and the wall shows the usual two layers of cells. In the outer layer the cell-walls turned toward the median lines of the valves show numerous bands of thickening, which extend partially or wholly across the inner tangential walls and thus form incomplete rings; in the inner layer the cell-walls are thin throughout. The spores are greenish and 18—22 μ in diameter, while the slightly thickened walls are covered over with minute verruculae. The elaters, which are brown and long-pointed at each end, are mostly 0.15–0.3 mm. long by 10—12 μ wide and show a single, broad, loosely wound spiral.

Gemmae are sometimes produced in considerable abundance on rather narrow vegetative branches. They conform to the characteristic two-celled type and average about 50 × 30 μ, their walls being slightly thickened.

When *R. adglutinata* is typically developed its dark and opaque thallus, often tinged with yellowish or reddish, is very different in appearance from the more or less translucent thallus of *R. breviramosa*. Unfortunately, in poorly developed material, the opacity is sometimes less pronounced, and the plants then bear a certain superficial resemblance to the older species. In their cell-structure, moreover, *R. adglutinata* and *R. breviramosa* are a good deal alike;

they both show a contrast in width when the exterior and interior cells are compared, the cell walls in both are thin and delicate, and the cell-measurements are not very different. There are, however, certain important differences between them, aside from those in texture and color. In *R. breviramosa*, for example, the thalli often have a regularly pinnate appearance; the secondary branches rarely remain in a rudimentary condition but are usually simple; the margins of the branches are commonly distinctly crenulate; rhizoids are absent or sparingly developed; the inflorescence is dioecious, the female branch develops numerous archegonia; and the lobes of the involucre are mostly five to seven cells long. In *R. adglutinata*, on the other hand, the branching is more irregular; the secondary branches often start tertiary branches, but both frequently persist as rudiments; the margins are rarely crenulate, except in restricted regions; rhizoids are abundantly produced; the inflorescence is autoicous; the female branch bears few archegonia and sometimes but a single one; and the lobes or cilia of the involucre are only one to three cells long.

The structure of the capsule in *R. adglutinata* is the same as that of *R. multifida*,, so far as the local thickenings of the cell walls are concerned, and the species agree further in their inflorescence. Otherwise they have little in common. As already noted under *R. breviramosa*, *R. multifida* is a narrower and thinner plant, far more regularly pinnate, and the wings of the branches are usually distinctly crenulate.

Area of distribution: Endemic.

*10. **R. insularis** Schiffn. Deutsche Südpolar-Expedition 8: 66 pl. 6 f. 1—7 (1906). — Fig. 2, D—H.

Wet rocks at low altitudes.

Masatierra: B. Cumberland, caves V and VI, side and back walls (no. 37, 38, 39).

It is with some hesitation that these specimens from wet rocks are referred to *R. insularis*, partly because Schiffner's species was based on material from the far-distant islands of St. Paul and New Amsterdam, partly because the original specimens grew on the roots of ferns, and partly because bisexual branches were occasionally present on these specimens but have not been detected on the Masatierra plants. At the same time, except for this single structural difference, these plants agree so fully with SCHIFFNER's detailed description and careful figures of *R. insularis* that a specific separation seems uncalled for. It may be remarked also that bisexual branches, even in species where they are sometimes found, are not necessarily present on every individual, so that too much stress should not be laid on their absence.

The plants (Fig. 2, D) are a pale or dull green, turning yellowish or brownish with age, and are fully as translucent in appearance as *R. breviramosa*. They form depressed mats, becoming loosely layered in time, and produce rhizoids very sparingly. The main axis, of which the living portion is 1—2 cm. long, is strongly flattened, being only 0.15—0.2 mm. thick although 1—2 mm. wide (Fig. 2, G). From the median portion, where the cells are in only four or five layers, it thins out very gradually toward the edges, which are bordered

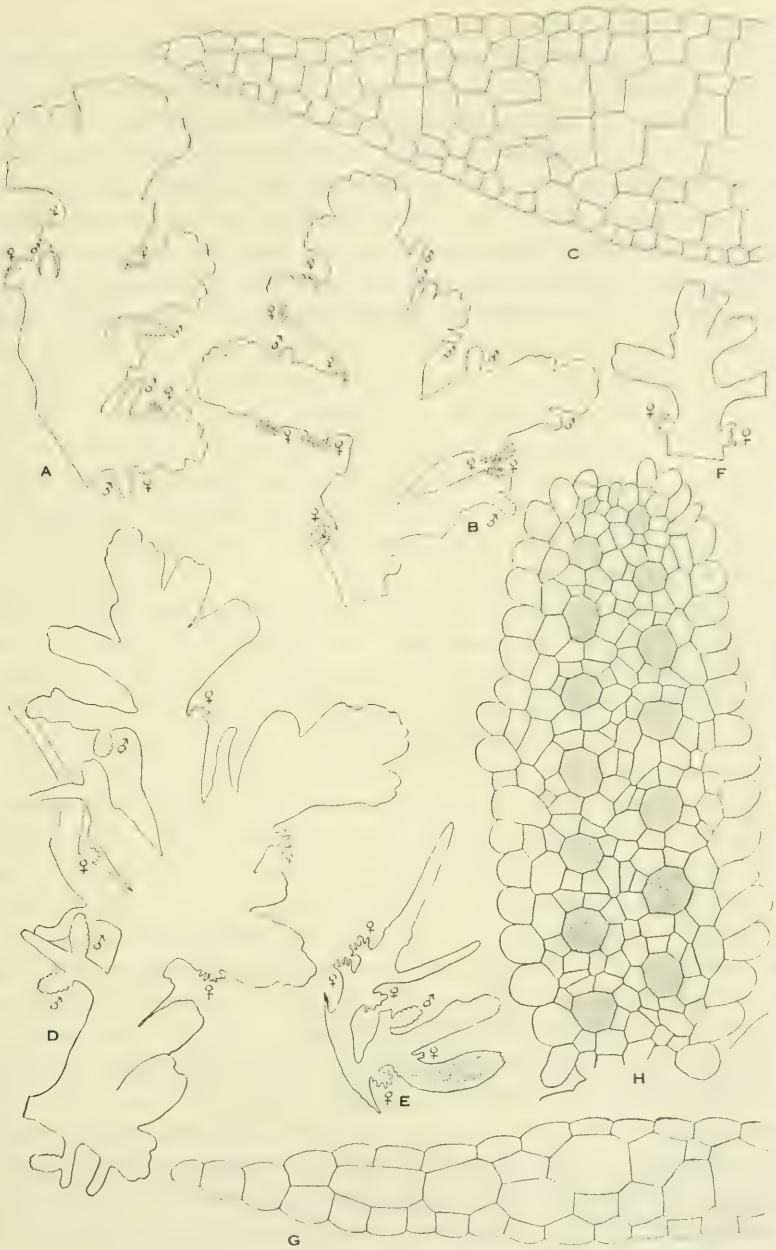


Fig. 2.

A—C. *Riccardia adglutinata* Evans.

A, B. Parts of thalli, with male and female inflorescences, × 8. C. Transverse section of the main axis, × 100. The figures were all drawn from the type specimen.

D—H. *Riccardia insularis* Schiffn.

D. Part of a thallus, with male and female inflorescences, × 8. E, F. Branches with male and female inflorescences and a young sporophyte, × 8. G. Transverse section of a primary branch, × 100. H. Male branch, dorsal view, × 100. The figures were all drawn from specimens collected at B. Cumberland.

by a unistratose wing one to three cells wide. The cells of the superficial layer average about 60 × 42 μ, becoming shorter toward the edges, the marginal cells being almost isodiametric. Some of these marginal cells project slightly, forming irregular and often scattered crenulations, but the wings are sometimes nearly or quite entire. The interior cells are mostly 160—200 μ in length and 80 μ in width, so that the contrast in size between the exterior and interior cells is pronounced in cross section. The walls are thin and delicate throughout.

On the whole the branching is less regular than SCHIFFNER implies in his description of *R. insularis*, and it is sometimes difficult to draw a sharp line between the main axis and the primary branches. Uusually, however, the latter are only 0.5 – 1 cm. long, 1 — 1.5 mm. wide and three or four cells thick in the middle. Their structure is essentially the same as that of the axis. In most cases the primary branches are simple, but sometimes short tertiary branches or their rudiments can be demonstrated. An occasional branch is modified into a stolon-like structure or becomes stolon-like in the outer part. Such a branch is only 0.2 — 0.3 mm. wide and is subterete and wingless. The median portion is usually five to seven cells thick, and the interior cells are only slightly larger than the surface-cells.

In the Masatierra specimens the inflorescence seems to be constantly autoicous (Fig. 2, D, E), although male and female branches sometimes arise in close proximity. The male branches are numerous and are borne, singly or in groups of two or three, either on the main axis or on a primary branch. The inflorescence occupies the greater part of the branch (Fig. 2, H) and measures 0.6—1 mm. in length by 0.3—0.4 mm. in width. It is bordered by a spreading crenulate wing, one cell wide, and usually develops from eight to sixteen antheridia, even more being present in some cases. The openings into the antheridial chambers are separated by two rows of cells, although three rows are sometimes present between the two longitudinal rows of antheridia.

The female branches (Fig. 2, D—F) are similar in size and position to the male branches. The archegonia are usually numerous, from twelve to twenty-four being often present, and the involucre consists of a ciliolate wing, with cilia two or three cells long, supplemented by a few similar cilia among the archegonia. The »calyptra» may attain a length of 4 mm. and a diameter of 0.8 mm. at maturity but is often smaller, SCHIFFNER giving the length as 2 mm. and the diameter as 0.5 mm. The surface sometimes bears a few unfertilized archegonia in the lower part and, in addition, scattered outgrowths, some of which resemble the involucral cilia. Otherwise the surface is smooth or nearly so and the apical corona is inconspicuous.

The capsule is essentially like that of *R. adglutinata*, in so far as the local thickenings in the cells of the wall are concerned. It agrees also in all respects with SCHIFFNER's description, even to the absence of half-annular thickenings in the marginal rows of the valve-cells. At maturity it measures 1—1.2 mm. in length by 0.35 – 0.5 mm. in width. The yellowish spores are mostly 14—16 μ in diameter with slightly thickened minutely dotted walls; and the elaters, each with a loosely wound broad spiral, measure 0.3 – 0.45 mm. by 12—14 μ.

It will be seen that *R. insularis* resembles the two preceding species in size and general habit but is relatively thinner than either. It agrees with *R. breviramosa*, furthermore, in its translucent texture, in its scanty development of rhizoids, and in most of the characters derived from the male inflorescence. It differs, however, in its monoicous inflorescence, in its ciliolate rather than lobate involucre, and in the more or less complete absence of marginal crenulations which its vegetative branches exhibit. With *R. adglutinata* it agrees in being monoicous, and also in the nature and arrangement of the local thickenings in the capsule wall, but *R. adglutinata* can usually be at once distinguished by its opacity, by its abundant rhizoids and by its much shorter female branches

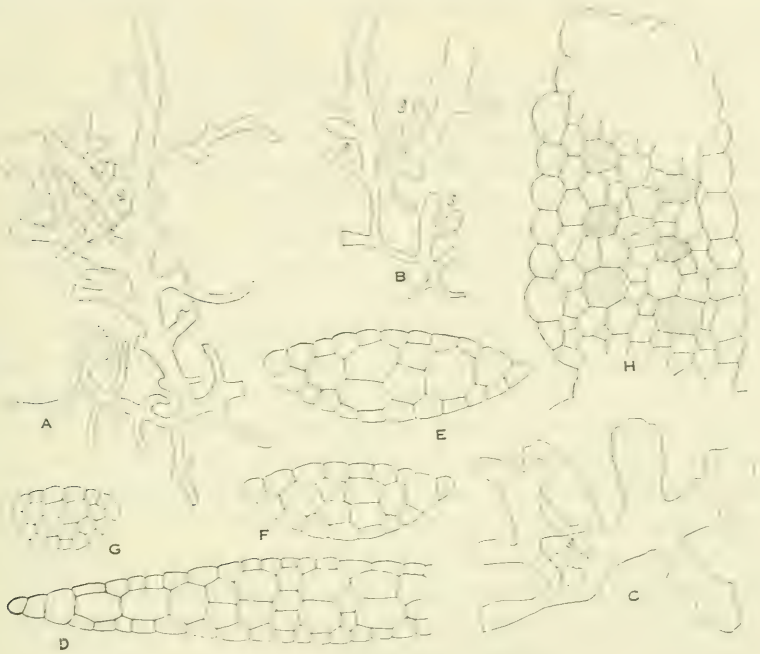


Fig. 3. *Riccardia variabilis* Evans.

A–C. Parts of thalli of various types, × 8. D. Transverse section of a wide branch, × 100. E, F. Transverse sections of narrower branches, × 100. G. Transverse section of a stolon, × 100. H. Male branch, dorsal view. The figures were all drawn from the type specimen.

with more irregular involucres. SCHIFFNER has already compared *R. insularis* with the closely related *R. multifioides* Schiffn., of Java, and also with two other species from the same island.

Area of distribution: St. Paul and New Amsterdam; Masatierra.

*11. **R. variabilis** nov. spec. — Fig. 3.

Growing in thin, somewhat turf-like mats, dull green becoming brownish with age, more or less translucent: thallus in part prostrate and adherent to the substratum but the apices of the axis and its branches often ascending; axis usually subterete and wingless in the lower part, becoming flattened above and often showing an indistinct wing one to three cells wide; branches very

irregular, the primary branches more or less scattered and (if photosynthetic) soon spreading away from the substratum and tending to broaden out into rounded expansions, sparingly subdivided, wings as in the axis, sometimes vaguely crenulate from projecting cells: inflorescence dioicous: ♂ inflorescences arising singly, spreading to suberect; antheridia mostly four to ten; ♀ inflorescence occupying a very short branch, the wing narrow and irregularly crenulate: sporophyte not seen.

On decayed wood, 300 m.; also on soil.

Masatierra: Q. Gutierrez, on decayed wood, 300 m. (no. 40), the type-specimen. The author would refer to the same species a sterile specimen from Concepción, Chile, collected by R. THAXTER in November, 1905 (no. 67); this specimen grew on soil.

The smaller size of *R. variabilis*, together with its irregular habit (Fig. 3, A—C) will at once distinguish it from any of its predecessors. The plants, however, are not very different in color from *R. breviramosa* and *R. insularis* and show a similar translucent texture. In the more typical individuals, the axis is fairly distinct (Fig. 3, C) and is prostrate at the base, the apical portion curving away from the substratum. It is usually 3—5 mm. long and at first only 0.1—0.3 mm. wide, but sometimes becomes 1—1.5 mm. broad in the apical portion. The thickness is usually about 0.1 mm. throughout, thus showing a subterete condition at the base and gradually passing into a strongly flattened condition. In the subterete portion the edges are rounded and wingless; in the flattened portion a row of marginal cells or a wing two or three cells broad is often distinguishable, the wing being subentire or vaguely and irregularly crenulate from projecting cells. In the thickest portion of the axis the cells are in only four or five layers, and the cell-walls are everywhere thin and delicate. The surface cells have an average diameter of about 35 μ and are sometimes nearly isodiametric especially along the margin; in many cases, however, they are longer than broad and may attain a length of 60—100 μ. The interior cells are mostly 120—200 μ long and 60 μ wide, the cross sections thus showing a sharp contrast in size between the cells.

The branches, which are very irregular and sometimes hardly distinct from the main axis, usually arise at intervals of 0.3—1 mm. At the same time photosynthetic branches (Fig. 3, D—F) and stolons (Fig. 3, G) can be distinguished, although connected with each other by intermediate types. A typical photosynthetic branch is narrowed and prostrate at the base and broadens out at the ascending apex into a blunt expansion 0.5—1.5 mm. wide, thus resembling the apical portion of a main axis. It usually gives rise to a few similar but shorter secondary branches and the latter sometimes bear one or two very short tertiary branches or their rudiments. The cell-structure of the photosynthetic branches is essentially like that of the axis. The stolons are about the same as the basal prostrate portion of the axis or a photosynthetic branch. They are mostly 1—2 mm. broad, simple or very sparingly branched, wingless and but slightly flattened. Their cells average only 20 μ in width and show little contrast in cross section between the exterior and interior layers. On the stolons and on the prostrate portions of the other axes rhizoids are abundantly produced; elsewhere they are scanty or absent altogether.

The inflorescence of *R. variabilis* seems to be definitely dioicous. The male branches (Fig. 3, B) are sparingly produced and arise singly from the axis or a primary branch, rarely from a secondary branch. The inflorescence (Fig. 3, H), which is usually without a stalk, is mostly 0.3—0.45 mm. in length and about 0.3 mm. wide. The antheridia in most cases number from six to ten and the openings into the antheridial chambers are separated by one or two rows of cells. The wing is crenulate, spreading to suberect, and only one cell wide. The female branch figured is the only one demonstrated. It is very short and shows a narrow and irregularly crenulate wing. The calyptra is 1.8 mm. in length by 0.45 mm. in width and is so old and battered that the corona is no longer distinguishable. The surface, however, still bears vestiges of small projecting clusters of rounded cells.

Among the species of *Riccardia* previously reported from Chile, the closest ally of *R. variabilis* is evidently *R. conimitra* (Steph.) Evans, known from three stations along the western coast.[1] In this species the thallus is about as large as that of *R. variabilis* and is almost as irregular in its branching. The branches show, moreover, a similar vague differentiation into photosynthetic branches and stolons, and the axes of various ranks are only four to six cells thick in the middle. Even the male inflorescences are much alike in the two species, except that in *R. conimitra* the upper surface is often roughened by bulging cells. There are, however, several important distinctions to be noted. In *R. variabilis*, for instance, a typical photosynthetic branch broadens out conspicuously toward the apex; there is little or no tendency for the branches to become attenuate, except perhaps in the case of the stolons; and the external cells of the thallus are distinctly smaller than the interior cells, except again in the case of the stolons. In *R. conimitra,* on the other hand, the photosynthetic branches do not broaden out to any extent; there is a strong tendency for the branches and even for the main axes to grow out into slender attenuate extensions; and the external cells of the upper surface are usually distinctly larger than the interior cells, the contrast being especially marked on the narrow branches.

Another species of the Southern Hemisphere with which *R. variabilis* should be compared is *Aneura subantarctica* Kaalaas of the Crozet Islands,[2] known to the writer from description only. This species agrees with *R. variabilis* in general habit, the primary axis is described as five cells thick, and a marked contrast in size is indicated between the external and internal cells. The inflorescence in *A. subantarctica*, however, is autoicous; the branches are described as attenuate, although the axis is said to be dilated as a rule at the apex; and the marginal wing, even when present, is said to be only one cell wide. The Crozet Island species is furthermore somewhat larger than *R. variabilis*, the length being given as 1.5—2 cm. and the width as 0.5—0.6 mm. KAALAAS suspected that the specimens from Kerguelen Island, which MITTEN had reported under the name *A. multifida*, might possibly be the same as his new species, but he left the matter in uncertainty.

Area of distribution: Chile (Concepción); Masatierra.

[1] Trans. Connecticut Acad. 25: 156 f. 6 (1921).

[2] Nyt Mag. Naturv. 49: 87 f. 1 (1911).

*12. **R. leptostachya** nov. spec. — Fig. 4.

Growing in velvety but somewhat depressed mats, dull green becoming brownish with age, more or less translucent: thallus consisting of a prostrate axis giving off ascending branches and prostrate stolons, the axis flattened and often with a wing one or two cells wide; ascending branches mostly simple but sometimes sparingly subdivided, more strongly flattened than the axis, the marginal wings being two or three cells wide and crenulate: inflorescence dioicous: ♂ inflorescences arising singly, not recurved, the wing crenulate, erect or incurved; antheridia mostly ten to twenty: ♀ inflorescence occupying a very short branch; involucre consisting of a series of short and irregular cilia or

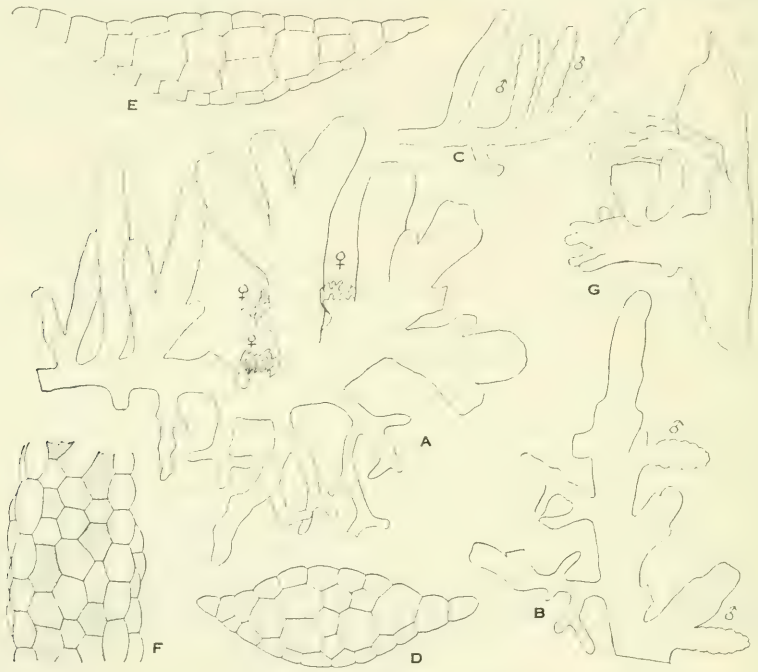


Fig. 4. *Riccardia leptostachya* Evans.

A—C. Parts of thalli of various types, × 14. D. Transverse section of prostrate axis, × 100. E. Transverse section of an erect branch, × 100. F. Male branch, dorsal view, × 100. G. Female branch with young sporophyte, × 50. The figures were all drawn from the type specimen.

laciniae, three to five cells long; calyptra smooth or nearly so, the corona inconspicuous: sporophyte not seen.

On decayed wood, 260 m. and below.

Masatierra: V. Anson, near Plazoleta, on decayed timber, 260 m. (no. 41); Q. Juanango, on logs in river bed (no. 42). No. 42 may be designated the type.

In *R. leptostachya* the differentiation in the branches, which is rather vaguely indicated in *R. variabilis*, is more completely realized, although it still falls short of the definite differentiation found in certain other members of the genus. The thallus in other words, shows a prostrate axis with long-continued growth, giving rise to ascending photosynthetic branches and prostrate stolons,

both with limited growth (Fig. 4, A—C). The axis itself, however, in many cases if not always, curves away from the substratum after a while and has its own growth brought to an end, and branches of a character intermediate between the extreme types are of frequent occurrence. In consequence of the ascending branches the plants form velvety mats, although the texture is too delicate to give them much rigidity. The color and degree of translucency are much as in *R. variabilis*.

The prostrate axis (Fig. 4, D) is mostly 2—4 mm. long, 0.2—0.4 mm. wide and 0.15 mm. thick in the middle. It is therefore more or less distinctly flattened but usually turns an edge rather than a surface to the substratum. From the median portion, where the cells are in four or five layers, it thins out rather abruptly and is usually bounded on one or both sides by a unistratose wing one or two cells wide. The surface cells average about 55 × 40 μ, becoming shorter toward the edges, the marginal cells being only about 35 μ long. The interior cells average 60 μ in width and are usually 120—140 μ long; the cross section thus shows a contrast in size, although this is less marked than in some of the preceding species. The cell-walls are thin and delicate.

The photosynthetic branches in most cases arise from one edge of the axis and the stolons from the other, but stolons are occasionally borne on the photosynthetic branches in the basal part. The branches are sometimes so close together that they almost touch and sometimes as much as 1 mm. apart. The photosynthetic branches, when normally developed, are 1.5—3 mm. long, 0.3—0.6 mm. wide, and a little thinner than the axis. Their sides tend to be parallel and their apices are truncate or slightly emarginate. In many cases these branches are simple; in other cases they show a very few secondary branches, which are nearly as wide but usually much shorter. From the median region, which is only four cells thick, the branches gradually thin out toward the edges, where crenulate wings two or three cells wide are commonly developed. The cell-structure is essentially the same as that of the axis (Fig. 4, E). The stolons are sometimes simple but often more or less branched, occasionally forming coralloid branch-systems. They are usually 0.1 mm. or less in width and show much the same structure as the stolons of *R. variabilis*, the edges being windless and the contrast in width between the external and internal cells being slight. Rhizoids are fairly abundant on the stolons and other prostrate axes but are rare or absent elsewhere.

The male and female branches are borne on distinct individuals. The male branches arise singly, usually from the prostrate axis (Fig. 4, B), more rarely from the base of an ascending branch (Fig. 4, C), still more rarely from a stolon. In most cases the inflorescence occupies the whole or the greater part of the branch, but occasionally a short flat proliferation is developed. The inflorescence is large, when the size of the plant is taken into account, the length being 0.7—1.5 mm. and the width 0.25—0.35 mm. The structure, however, is remarkably simple (Fig. 4, F), the openings into the antheridial chambers being separated by a single row of cells. The antheridia are mostly ten to twenty, and the crenulate, erect or incurved wing, one cell high, scarcely bulges above the general surface.

The female branch is borne on the prostrate axis or at the base of a

photosynthetic branch (Fig. 4, A). It is very short, the number of archegonia being only two to four. The involucre (Fig. 4, G) consists of a series of irregular laciniae or cilia mostly three to five cells long and often coalescent at the base. The calyptra, known only in a very young condition, is smooth or nearly so, and the corona is inconspicuous. Unfortunately the sporophyte is still unknown.

In the preceding account *R. leptostachya* has been respeatedly compared with *R. variabilis*, and several points of agreement have been pointed out. The most important distinctions are perhaps the following: *R. leptostachya* is on the whole a smaller plant; the photosynthetic branches do not broaden out toward the apex to any extent and are more definitely winged, the wings being distinctly crenulate; the male inflorescence is built up on a still more simple plan, the openings into the antheridial chambers being uniformly separated by single rows of cells; and the involucre of the female inflorescence is laciniate or ciliate rather than crenulate. There is no known species of the Chilean mainland with which *R. leptostachya* has much in common. In *R. autoica,* to be sure, there is a somewhat similar differentiation into axis, stolons and photosynthetic branches, but this species is much more robust than *R. leptostachya*, it shows almost no contrast in width between the external and internal cells of the thallus, and the openings into the antheridial chambers are separated by three or four rows of cells.

Area of distribution: Endemic.

*13. **R. nudimitra** (Steph.) Evans, Trans. Connecticut Acad. 25: 177 f. 11 (1921). — Syn. *Aneura nudimitra* Steph. Sp. Hepat. 6: 35 (1917).

On decayed wood.

Masafuera: ravine near the Campo Correspondencia, 1150 m. (no. 43).

Since *R. nudimitra* has recently been described and figured by the writer it will be sufficient here to compare it with *R. leptostachya*, the only Juan Fernandez species that it resembles in any marked degree. In *R. nudimitra* the differentiation of the thallus into branches or axes of various types is still better marked than in *R. leptostachya*, although the creeping stem still retains its power of curving away from the substratum and developing into a photosynthetic system similar to those formed by the erect or ascending branches. The turf-like appearance produced by the photosynthetic branches is very pronounced, and the branches are far more rigid and opaque than those of *R. leptostachya.* The rigidity is due partially to the smaller size of the cells, the surface-cells averaging about 30 × 20 μ and the interior cells averaging only 25 μ in width. The cell-walls, moreover, tend to be more strongly thickened, especially those of the interior cells, and a vaguely defined strand of sclerenchymatous tissue is sometimes discernible. This strand is more pronounced in the basal portions of the photosynthetic branch-systems and in the prostrate axis, where it is in the form of a compressed hollow cylinder with thin-walled cells inside.

Area of distribution: South Chile; Masafuera.

Metzgeria Raddi.

*14. **M. decrescens** Steph. Bull. Herb. Boissier 7: 932 (1899); Evans, Proc. Am. Acad. 58: 279 f. 2 (1923).

On rocks in ravines and in beds of streams, 1000 m. and above.

Masafuera: along a brook, 1000 m., SKOTTSBERG 1908 (no. 29, cited by STEPHANI, p. 10, as *M. chilensis* Steph.); ravine near the Campo Correspondencia, 1150 m. (nos. 44, 45); the High Plateau, 1100 m. (no. 46).

The specimens here referred to *M. decrescens* are by no means typical, and some of them diverge rather strikingly from the Chilean material recently reported upon by the writer. These divergent specimens, however, are connected by insensible intergradations with less aberrant forms, and the latter could hardly be distinguished from some of the less robust Chilean plants. There seems to be no reason, therefore, for attempting to separate the Juan Fernandez specimens specifically.

The two plants that approach typical *M. decrescens* most closely are no. 44 from the vicinity of the Correspondencia Camp and the plant from the 1908 collection, determined as *M. chilensis* by STEPHANI. In these the thalli are distinctly convex, as they should be, the marginal hairs are borne singly, and the thallus is otherwise naked, except for a few scattered hairs on the ventral surface of the costa. Ventral vegetative branches, however, are occasionally present, and the costae are relatively simple, the rows of cortical cells rarely exceeding four either dorsally or ventrally. Although no ventral branches except those with sexual organs have as yet been demonstrated in the Chilean material, it would be unwise to state definitely that they are constantly absent; and costae as simple as those of the Juan Fernandez plants are often to be found on poorly developed thalli or on some of the branches of robust thalli.

No. 45 from the vicinity of the Correspondencia camp and the specimen from the High Plateau differ in two more important respects, many of the thalli being plane or nearly so and the ventral surface of the costa often bearing densely crowded hairs. Even here, however, a few branches are distinctly convex and parts of the costae are nearly or quite free from hairs. On the whole the plants with plane thalli present the appearance of being poorly developed, and yet their costae often approach in complexity those of robust Chilean specimens. It should be added that the Juan Fernandez plants often show the gradual transition between the unistratose wings and the costa, so characteristic of *M. decrescens*.

When the writer discussed this species on the basis of the Chilean material no female branches were found except a few too badly disintegrated to be described. No. 45, cited above, shows female branches in considerable abundance. They are more or less strongly concave and show the usual obcordate outline, although the apical sinus is sometimes very shallow. Their length is mostly 0.45—0.5 mm. and their width 0.5—0.6 mm. The marginal hairs, which are borne singly, are sometimes separated by one or two cells, but often a series of hairs will adjoin one another, each representing the projection

of a marginal cell. The narrow wings have a width of three to five cells and are naked, but the thickened median portion is often more or less densely pilose. The hairs are straight or nearly so.

Area of distribution: South Chile; Masafuera.

*15. **M. decipiens** (Massal.) Schiffn. & Gottsche, in SCHIFFNER, Forschungsreise »Gazelle» 4^4: 43 (1890); Evans, Proc. Amer. Acad. 58: 296 f. 6, 7 (1923). — *M. furcata* β *decipiens* Massal. Nuovo Gior. Bot. Ital. 17: 256 pl. 28 f. 36 (1885); *M. glaberrima* Steph. Bull. Herb. Boissier 7: 939 (1899).

On bark of trees.

Masatierra: V. Colonial, Q. seca, on *Fagara,* 435 m. (no. 47); Q. de la Choza, on trunks, 250 m. (no. 48).

Masafuera: Q. del Mono, on base of *Myrceugenia,* 440 m. (no. 49).

The characteristics of this widely distributed and variable antarctic species have recently been discussed by the writer. It is distinguished by its plane or slightly convex thallus, by the frequent occurrence of ventral branches, by its costa bounded both above and below by two rows of cortical cells, by a lack of hairs on the surface of the wings, by its marginal hairs usually borne singly and often scantily produced, by its dioicous inflorescence, and by a total lack of gemmae. It shows, moreover, a marked tendency to revert to more juvenile conditions, narrow unistratose conditions being not uncommon. The Juan Fernandez specimens agree closely with those from Chile; the material from Masatierra seems to be entirely sterile, but the Masafuera plants show both male and female branches in considerable abundance, a few of the latter bearing calyptras with well-advanced sporophytes.

Area of distribution: South Chile; Australia; New Zealand; Masafuera.

*16. **M. multiformis** nov. spec. — Fig. 5.

Pale green, often turning whitish upon drying, scattered or growing in thin depressed mats, loosely adherent to the substratum or free; thallus prostrate, sparingly dichotomous and frequently branching ventrally, plane or very slightly convex, well-developed thalli mostly 1—1.5 cm. long and 0.9—1.2 mm. wide, the forks usually 1 cm. or more apart but sometimes only 2—6 mm.; costa bounded both dorsally and ventrally by two rows of cortical cells, often poorly developed or absent altogether; wings mostly twelve to sixteen cells broad, the cells averaging about 43×37 μ, thin-walled throughout or with minute and indistinct trigones; hairs restricted to the margin and ventral surface of costa, varying greatly in abundance and sometimes very sparingly produced, marginal hairs borne singly, mostly 0.1—0.3 mm. long and 12—18 μ wide, often slightly displaced to the ventral surface and sometimes branched at the tip and acting as rhizoids, straight or irregularly curved or contorted: inflorescence dioicous: ♂ branches not seen: ♀ branches sometimes fairly abundant, broadly obcordate, mostly 0.25—0.3 mm. long and 0.35—0.45 mm. wide, slightly concave (from above), hairs abundant along the margin and representing the prolongation of marginal cells, otherwise scanty and restricted to the ventral surface of the

thickened median portion: calyptra and sporophyte not seen: gemmae marginal, borne on undifferentiated and sometimes ecostate thalli, the length variable but often about 1 cm., the width mostly 0.2—0.5 mm., or ten to sixteen cells; costa often absent but sometimes present in a more or less rudimentary form; hairs, if present, few and restricted to the margin.

On rocks and ferns.

Masatierra: Co. Centinela, on *Blechnum* in thickets, 550 m., and on trees, 530 m. (no. 50, 51); C. Salsipuedes, on *Thyrsopteris* in *Dicksonia* forest, 660 m. (no. 52).

Masafuera: innermost accessible part of Q. de las Casas, on rocks, 200 m. (no. 53, 54); Q. del Blindado, on rocks in forest, 440 m. (no. 55); C. del Barril, on dead ferns (no. 56).

No. 50 may be designated the type.

As its name implies *M. multiformis* is an exceedingly variable species, and it owes its variability in great part to its strong tendency to assume reversionary or juvenile forms. In this respect it resembles the northern *M. furcata* (L.) Dumort. in certain of its manifestations. Although some of the thalli of *M. multiformis* may be costate throughout (Fig. 5, A), others show a well-developed costa only here and there and pass gradually or abruptly into a wholly ecostate condition (Fig. 5, B, C) or into a condition where the costa is only partially differentiated and indistinct. The ecostate thalli are usually narrow but this is by no means necessarily the case. Some of the examples studied, in fact, have been thirty cells across and have thus attained a width of 1 mm. or more. Thalli of this character occasionally fork but seem to show no indications whatever of dorsiventrality; in other words the ventral surface lacks appendicular organs completely, not even slime-papillae being present. One peculiar manifestation of reversion is shown in Fig. 5, E, which represents a female branch with unfertilized archegonia renewing its growth as a vegetative thallus.

The marginal gemmae of *M. multiformis*, which are sometimes produced in considerable abundance, arise in no definite order. The gemmiparous thalli show no evidence of being limited in their growth by the presence of the gemmae and are not morphologically differentiated in any way. They may be costate or ecostate (Fig. 5, F. G), and the thalli with costae sometimes produce female branches and gemmae at the same time, showing that neither type of organ inhibits the appearance of the other. The gemmae arise directly from marginal cells which have not undergone a preliminary division. They broaden out gradually from a stalk-like base and apparently never branch before becoming detached; in other respects they are much like ordinary vegetative thalli and may be distinctly or indistinctly costate or else entirely ecostate, one condition passing readily into another. As a rule an ecostate thallus gives rise to ecostate gemmae, but exceptions occur; and a costate thallus may bear ecostate and costate gemmae indiscriminately. The gemmae with costae sometimes show a few ventral slime-papillae and a slight displacement of the marginal hairs to the ventral surface, but these are the only evidences of dorsiventrality to be observed. Ecostate gemmae seem to be alike on both surfaces, and the same

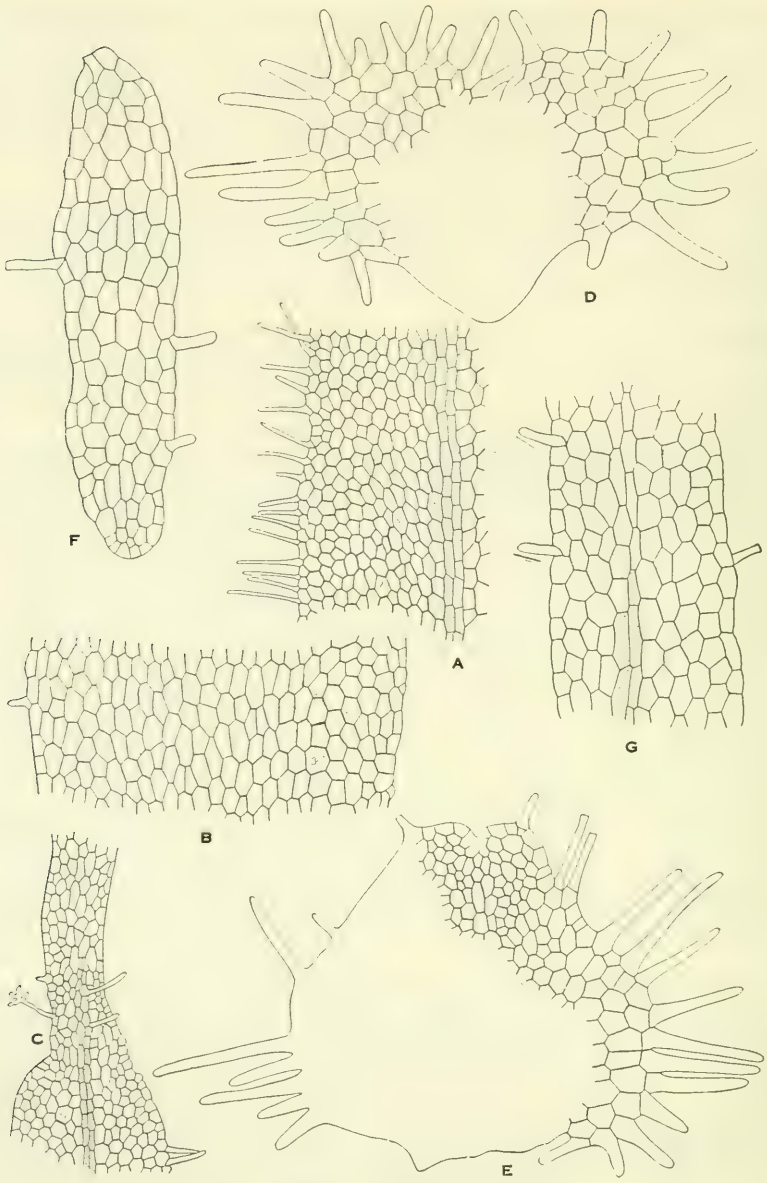


Fig. 5. *Metzgeria multiformis* Evans.

A. Part of a thallus, showing a distinct costa, × 50. B. Ecostate portion of a broad thallus, × 50. C. Part of a narrow thallus, showing a reversion from a costate to a ecostate condition, × 50. D. Female branch, × 100. E. Female branch, showing a short vegetative proliferation, × 100. F. Ecostate gemma still attached to parent thallus, × 100. G. Part of a gemma, showing change from a costate to an ecostate condition, × 100. B was drawn from a Masafuera specimen (no. 55), and the remaining figures from the type-specimen.

thing is true of many costate gemmae, especially if the costae are rudimentary. The gemmae usually remain attached until they are 1 cm. or more in length; their width and the average measurements of their cells are somewhat less than in the case of ordinary thalli. No cases of germination have been observed.

The relationship between *M. multiformis* and the preceding species is remarkably close. Both are of about the same size, both are dioicous, both have a costa of the same type, and both are essentially alike in the distribution of their marginal and costal hairs. Both species, moreover, show a tendency toward reversion, although this tendency is even more strongly manifested in *M. multiformis* than in *M. decipiens*. On the whole the texture of the thallus is more delicate in *M. multiformis* than in *M. decipiens*, the cell measurements averaging a trifle higher, but this distinction is of relatively slight significance. The most important distinction between the species has to do with gemmae: in *M. multiformis* these are usually present and may be fairly abundant; in *M. decipiens* gemmae never occur. It is of course difficult to establish the constancy of a negative character, such as the absence of gemmae. The statement just made, however, may be assumed to be correct, since it is based on a long series of specimens of *M. decipiens* from Chile, where *M. multiformis* has not yet been found.

Another gemmiparous species of *Metzgeria*, also closely allied to *M. decipiens*, is *M. epiphylla* Evans, recently described and figured from material collected in Chile.[1] In this species the gemmiparous branches are often highly differentiated, terminating in blunt points with reduced wings and curving away from the substratum. The gemmae often arise very close together and are always small, ecostate bodies, rarely more than four cells across. These features will at once distinguish *M. epiphylla* from *M. multiformis*.

Area of distribution: Endemic.

*17. **M. violacea** (Ach.) Dumort. Recueil d'Obs. sur les Jung. 26 (1835); EVANS, Proc. Amer. Acad. 58: 306, f. 9 (1923). — Syn. *Jungermannia violacea* Ach.; WEBER & MOHR, Beitr. Naturk. 1; 76, pl. 1, f. 1—3 (1805).

On bark of trees and similar substrata.

Masafuera: Cordón del Barril, on *Drimys Winteri* (no. 57).

This species has recently been discussed by the writer, so that only its more important features will be alluded to here. The costa in the vegetative thalli is almost constantly bounded both dorsally and ventrally by two rows of cortical cells, the species agreeing in this important respect with *M. decipiens* and *M. multiformis*. It is characterized by a bluish or purplish coloration appearing after death in dried herbarium specimens and by an abundant production of marginal and submarginal gemmae, borne on more or less specialized branches. The latter, if typically developed, curve away from the substratum and are further distinguished by their narrow wings and by their quickly limited growth. Most of the Masafuera specimens do not show these extremes of modification, but a few of the gemmiparous branches are typical and indicate that the determination is correct. The coloration is clearly marked in many of the thalli, although the majority scarcely show it.

Area of distribution: New Zealand; South Chile and the neighboring parts of Argentina; Masafuera.

[1] Proc. Amer. Acad. 58: 303, f. 8 (1923).

Hymenophytum Dumort.

18. **H. flabellatum** (Labill.) Dumort. Recueil d'Obs. sur les Jung. 25 (1835); EVANS, Bull. Torrey Club 52: 504 (1925). — Syn. *Jungermannia flabellata* Labill. Nov. Holland. Spec. Pl. 2: 109 (1806); *Hymenophytum pedicellatum* Steph. Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl. 46^9: 11 f. 2 a (1911); *Symphyogyna integerrima* Steph. op. cit. 13, f. 2 e (1911).

On rocks in ravines and in beds of streams.

Masafuera: bank of a brook, 1000 m., SKOTTSBERG 1908 (no. 43, cited by STEPHANI, 13, as *Symphyogyna integerrima*; cited also, 14, as *Symphyogyna* sp.); Q. del Mono, narrow, dark ravine, 570 m. (no. 58); Q. de las Casas, moist rocks near the brook, 200 m. (no. 59); Q. del Blindado, moist rocks in forest, 440 m. (no. 60); brook just below Campo Correspondencia, 1120 m. (no. 61); the High Plateau, bed of small stream, 1100 m. (no. 62).

Area of distribution: Australia; Tasmania; New Zealand; New Caledonia; Fiji Islands; Colombia; Chile; Masafuera.

Symphyogyna Nees & Mont.

19. **S. circinata** Nees & Mont. Ann. Sci. Nat. Bot. II. 5: 18 (1836); EVANS, Trans. Connecticut Acad. 28: 338 (1927). — Syn. *S. canaliculata* Steph. Mém. Herb. Boissier 11: 336. (1900), in part; *S. decumbens* Steph. Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl. 46^9: 12 (1911).

On rocks and trees.

Masatierra: without definite locality, BERTERO (1830), type; Pangal, waterfall, outside the rush, 205 m. (no. 63); Pangal, on stones in the spray, 205 m. (no. 64); high ridge south of Pangal, on tree ferns (no. 65); S. slope of Co. Chumacera, *Boehmeria* forest (no. 66).

Masafuera: Q. de las Casas, SKOTTSBERG, 1908 (no. 42), cited by STEPHANI, p. 14, as *Symphyogyna* sp.; same locality, 1908 (no. 42 a); cave near beach, near Q. de las Casas (no. 67); Q. de las Vacas (no. 68).

Area of distribution: Chile; Juan Fernandez.

20. **S. Hochstetteri** Nees & Mont. Ann. Sci. Nat. Bot. II. 5: 17 (1835); EVANS, Trans. Connecticut Acad. 27: 21 (1925).

On rocks, stones, and shaded soil.

Masatierra: without definite localities, BERTERO, 1830, and MOSELEY, Challenger Expedition. Porto Frances, on earth and stones in forest, 500 m. (no. 69); Q. Damajuana, waterfall, 248 m. (no. 70, 71); Anson Valley, near Plazoleta, on stones (no. 72); El Yunque, N. slope, on stones, 400—500 m. (no. 73); B. Cumberland, Pico Central, 390 m. (no. 74); B. Cumberland, caves IV, V, and VI, mostly on the walls (no. 75, 76, 77, 78, 79); Portezuelo, ravine on

SW. slope, among *Dicksonia*, 550 m. (no. 80); Q. Gutierrez, 500 m. slope, among *Dicksonia*, 550 m. (no. 80); Q. Guiterrez, 500 m. (no. 81).

*Masafuera: Q. del Blindado, moist rocks in forest, 440 m. (no. 82).

Area of distribution: Juan Fernandez; Falkland Islands.

21. **S. Hymenophyllum** (Hook.) Mont. & Nees in G. L. & N. Syn. Hep. 480 (1846). — Syn. *Jungermannia Hymenophyllum* Hook. Musc. Exot. pl. 14 (1818); *Symphyogyna chiloënsis* Steph. Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl. 46[9]; 12 (1911); *S. lanceolata* Steph. op. cit. 13 (1911).

On earth, especially in shade.

Masatierra: on bare earth, base of El Yunque, SKOTTSBERG, 1908 (no. 45, type of *S. lanceolata* Steph.); ridge between Q. Piedra agujeriada and Q. Laura, 650 m. (no. 83); Portezuelo, ravine on SW. slope, among *Dicksonia*, 550 m. (no. 83 a); C. Salsipuedes, *Dicksonia* forest, 660 m. (no. 84).

*Masafuera: vicinity of the Campo Correspondencia, 1100—1150 m. (no. 85, 86, 87, 88, 89).

In the dendroid species of *Symphyogyna*, which are typified by *S. Hymenophyllum*, the differentiation of the thallus is usually much more clearly marked than in the decumbent species, to which *S. circinata* and *S. Hochstetteri* belong. The prostrate portion of the thallus consists of a wingless, terete rhizome, densely covered with rhizoids. This curves upward and forms an erect and more or less elongate stipe, destitute of rhizoids, which broadens out into the characteristic, broadly winged, aerial portion of the thallus. The latter is sometimes simple but usually branches by dichotomy from one to five times. In typical cases the dichotomies are close together, the branches of each rank are subequal in length, and the thallus forms (in the more complex examples) a flat branch system, spreading more or less horizontally and showing a subcircular outline. The ultimate branches of the system are limited in growth and not infrequently develop apical wings. Between the complex branch-system just described and the unbranched winged thallus, which usually departs but slightly from a vertical position, all possible gradations may be demonstrated. The conditions may be further complicated by the phenomenon of reversion, which sometimes takes place when an aerial thallus or one of its young branches comes in contact with the substratum. Under these circumstances the wings narrow and disappear, and the thallus continues its growth as a terete rhizome with rhizoids. Aside from the dichotomous branching exhibited by the aerial thalli, the rhizomes and the bases of the stipe usually give rise very sparingly to intercalary branches. These grow out horizontally in the form of new rhizomes, which in turn develop new aerial thalli. It this way extensive colonies of such thalli may be formed, more or less intimately connected subterraneously. The conditions just described are strikingly paralleled by *Hymenophytum flabellatum*, as already pointed out by GOEBEL and other writers.

The dendroid species of *Symphyogyna* are in need of careful study, not only in the herbarium but also in the field and under cultural conditions. When the descriptions given in the literature are compared it will be seen that some

of the species, at least, are separated by unsatisfactory and often inconstant characters. This is particularly true of those drawn from the alar teeth and from the female involucres. In the writer's experience the teeth, even on a single thallus, may vary greatly in both size and shape, and yet differences no greater than these variations have been utilized as differential characters. In the case of the female involucres, where the lobes may be few and broad or numerous and narrow, similar variations have been utilized. In all probability the result of more intensive study would be the reduction of certain widely recognized species to synonymy.

Area of distribution: New Zealand; Australia; Tasmania; Chile; Juan Fernandez; probably tropical America.

Pallavicinia S. F. Gray.

*22. **P. xiphoides** (Tayl.) Steph. Mém. Herb. Boissier 11; 314 (1900). — *Diplolaena xiphoides* Tayl. Jour. Bot. 3: 569 (1844). — Fig. 6.

On soil.

Masafuera: Q. del Mono, on the ground, 570 m. (no. 90); Q. de las Casas, 200 m. (no. 91, 92).

The specimens from Q. del Mono agree in all essential respects with New Zealand specimens of *P. xiphoides* in the Mitten Herbarium. Those from Q. de las Casas, however, tend to be more robust and to show a more gradual thinning of the thallus in passing from the midrib to the unistratose portions of the wings. At first sight these differences might appear to be specific in character, and yet they might equally well come within the normal range of variation of a single species. Since the specimens are completely sterile it seems advisable to adopt the second view.

An individual plant of *P. xiphoides* shows the usual differentiation into a wingless rhizome and a winged thallus with a distinct midrib. The rhizome, which is slightly flattened, is 0.18—0.35 mm. in width, and the surface may be either smooth or more or less densely radiculose. Except at the very base the rhizome is traversed by a slender strand of tracheid-like elements with brown walls; the strand is about 30 μ in diameter and the individual cells about 5 μ. On the outside an epidermal layer of thin-walled cells is present. The cells average about 12 μ in width, and their slightly bulging walls are usually more or less tinged with brown. The rest of the rhizome is composed of from four to seven layers of cells, averaging about 20 μ in diameter and having thin, colorless walls. The rhizome varies greatly in length; at one extreme it may be scarcely 1 mm. long and at the other may attain a length of 1.5 cm. It gradually broadens out into the winged thallus, which soon curves or bends upward and assumes an ascending position.

The winged thallus is either free from rhizoids throughout or sparingly radiculose in the basal portion. The length may be as much as 3.5 cm. and the width is 1—3 mm.; an individual thallus, however, rarely varies in width to any great extent. The thalli sometimes branch once or even twice by

dichotomy but often do not branch at all by this method. In normal cases the growth is limited, although no examples of true apical wings have been observed. At the same time a reversionary process is not infrequent, whereby a thallus becomes narrower or may even continue its growth as a wingless rhizome.

In addition to the forking of the winged thallus, intercalary branching may occur. The intercalary branches arise very sparingly either from the rhizome or from the ventral surface of the winged thallus in the lower part. They easily become detached, thus forming new independent plants and representing a type

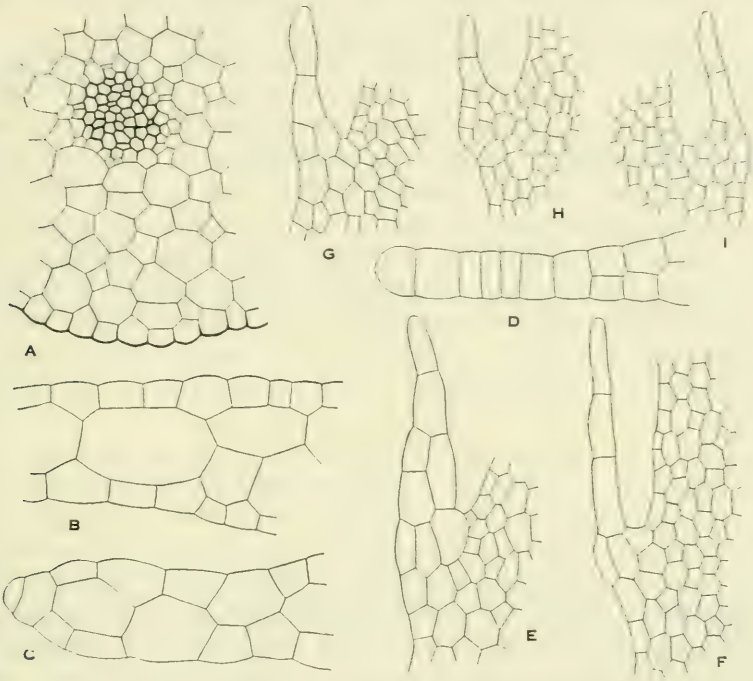


Fig. 6. *Pallavicinia xiphoides* (Tayl.) Steph.

A. Transverse section of a midrib, showing strand of tracheidal tissue and parts below, × 225. B. Transition-region between midrib and unistratose portion of wing, × 225. C, D. Outer portions of the same wing in transverse sections, × 225. E—I. Marginal teeth, × 100. A—G were drawn from no. 91 and the remaining figures from a New Zealand specimen.

of vegetative reproduction. In this way extensive mats of plants may be produced.

The strand of tracheidal tissue in the rhizome extends into the midrib of the winged thallus, where it sometimes increases to 40 μ in width. In the case of a dichotomy the forking of the thallus is preceded by a forking of the strand; but, in the case of an intercalary branch, the strand arises *de novo* and is not continuous with the strand of the original thallus. This condition, which of course facilitates the separation of the branch, was first noted by LEITGEB[1] in the case of *P. Lyellii* (Hook.) S. F. Gray and is clearly shown in CAMPBELL

[1] Untersuch. über Leberm. 3: 80 (1877).

and WILLIAMS' figure of *P. Zollingeri* (Gottsche) Schiffn.[1] It is found not only in the genus *Pallavicinia* but also in the related genera *Symphyogyna* and *Hymenophytum*.

The other tissues of the rhizome are likewise continuous with the midrib of the winged thallus. This midrib is distinctly convex ventrally and slightly so dorsally. It is bounded on each surface (Fig. 6, A) by a layer of green cells with bulging and slightly thickened walls, averaging about 13 μ in width. The cells between these surface-layers and the median strand are usually in five or six layers and average about 26 μ in diameter. They are pale or colorless and store starch in greater or less abundance, and their walls are either very thin throughout or slightly thickened in the outer layers.

In typical cases the midrib merges very gradually into the wings, although the transition may be more abrupt. The unistratose portions of the wings vary in consequence from a width of only two or three cells (Fig. 6, C) to a width of twelve to fifteen cells, and marked differences in width are often to be observed in different parts of a single thallus (Cf. Fig. 6, D, with Fig. 6, C.) In cases where the transition is gradual, the internal cells in the transition-region are often distinguished by their large size (Fig. 6, B) and may attain a width of 60 μ or more. These cells show very conspicuously in preparations cleared with potash, and the marked contrast in size between them and the surface cells can be easily demonstrated by focussing. Sometimes, however, as shown in Fig. 6, C, the distinction between superficial and internal cells tends to break down.

The cells in the unistratose portion of the wings are variable in size but average about 30 μ in diameter. An occasional marginal cell may be longer and narrower, measuring perhaps 40×15 μ, but cells of this type are so inconstant that they have but little taxonomic significance. The walls of the alar cells are either thin or slightly and uniformly thickened. At fairly regular intervals along the margin the wings develop characteristic appendages in the form of slender teeth (Fig. 6, E—I). These teeth are mostly three or four cells long and two to four cells wide at the base. Except in the lower part, where a gradual transition into the unistratose wings is to be observed, the cells of the teeth are distinguished by their size, a length of 90—120 μ not being uncommon. The walls of the elongate cells are usually more or less thickened, although this feature it not shown in the figures. The teeth often lie parallel with the wing-margin or spread slightly, but they are sometimes curved inward and may be more or less appressed to the dorsal or ventral surface of the wings.

GOEBEL[2] has shown that the marginal teeth of *P. xiphoides* develop in very young segments and that they arch over the apical region and may even be more or less interwoven, thus forming a protective arrangement. This is supplemented by the abundant development of two-celled slime-papillae on both surfaces of the thallus. It should be noted, however, that the teeth themselves do not secrete slime and that none of the papillae are marginal in position.

[1] Morph. study of some members of the genus *Pallavicinia* fig. 2, B (1914).

[2] Flora 96: 184. f. 137 (1906).

In this respect the species differs from *P. Lyellii* and certain other members of the genus with »entire» thalli, in which marginal papillae are present.

Area of distribution: New Zealand; Masafuera.

Monocleaceae.

Monoclea Hook.

*23. **Monoclea Forsteri** Hook. Musc. Exot. pl. 174 (1820).
On moist rocks.

Masatierra: Co. Damajuana, moist cliffs (no. 93); Q. Damajuana, waterfall, 248 m. (no. 94); Q. Gutierrez, 300 m. (no. 95); Cordón Salsipuedes, *Dicksonia* forest, 660 m. (no. 96); Q. de la Choza, 250 m. (no. 97).

Masafuera: Q. del Mono, soil in forest, 450 m. (no. 99); Q. de las Casas, damp rocks at bottom (no. 100).

Area of distribution: New Zealand; Chile; Juan Fernandez.

Pelliaceae.

Noteroclada Tayl.

*24. **N. confluens** Tayl. Jour. Bot. 3: 478 (1844), — Syn. *Androcryphia porphyrorhiza* Nees, G. L. & N. Syn. Hep. 470 (1846), in part; *Noteroclada leucorhiza* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. [Edinburgh] 15: 530 (1885).

Masafuera: bed of small stream near the Campo Correspondencia 1100 m. (no. 101).

A full account of this interesting species has been published by SCHIFFNER.[1]

Area of distribution: Mexico; Columbia—Chile; Brazil; Argentina; Masafuera; Falkland Islands.

Fossombronia Raddi.

25. **F. fernandeziensis** Steph. Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl. 46[9]: 15 (1911).

Masatierra: vicinity of the colony, on earth, SKOTTSBERG 1908 (no. 11, cited by STEPHANI).

Area of distribution: Endemic.

[1] Österreich. Bot. Zeitschr. 61: 325—332 (1911).

Anthocerotales.

Anthocerotaceae.

Anthoceros L.

26. **Anthoceros Skottsbergii** Steph. Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl. 46[9]: (1911), in part.

On moist rocks and soil.

Masatierra: B. Cumberland, vicinity of the colony, SKOTTSBERG, 1908 (no. 2), cited by STEPHANI, p. 91; V. Anson, near Plazoleta (no. 102); B. Cumberland, moist cliffs near the beach (no. 103, 104, 105); Portezuelo de Villagra, 590 m. (no. 106); along path to Portezuelo, on clay (no. 107).

***Masafuera:** Q. del Mono, narrow gorge on ground, 570 m. (no. 108); along path between Q de las Chozas and Q. de las Casas, 450 m. (No. 109, 110); Q. de las Casas, innermost accessible part, 200 m. (no. 111); ravine near the Campo Correspondencia, 1150 m. (no. 112).

STEPHANI based his *A. Skottsbergii* on two specimens, the first collected by SKOTTSBERG on the island of Masatierra and the second by the same collector on the island of Chiloé. These two specimens, however, belong to two different species, the Masatierra plant being characterized by pale yellow spores, which are not hispid, and the Chiloé plant by dark spores, which are distinctly hispid. In the writer's opinion the name *A. Skottsbergii* should be restricted to the Masatierra plant because, in the original description, the spores are described as »pallidae, leves», and because this plant is the one first mentioned.

Unfortunately this opinion is at variance with the view held by STEPHANI. Five years after his original description was published he again proposed *A. Skottsbergii* as a new species[1] but this time based it on the Chiloé plant alone and described the spores as »fuscae, hispidae». In this description he makes no mention of the Masatierra plant. His Species Hepaticarum, in fact, which is supposed to include the Hepaticae of the entire world, does not include a single representative of the Anthocerotales from Juan Fernandez. Since the original *A. Skottsbergii* was an aggregate of two species it might be argued that the author of the species would be justified in restricting the name to either one of its component parts. In the present instance, however, the writer feels that he was not justified in restricting the name to the Chiloé plant, because this plant does not agree with the original description. It would have been better if he had given the Chiloé plant a new name.

The spores of *A. Skottsbergii*, as here restricted, are pale yellow and are mostly 40—48 μ in diameter, the average being about 45 μ. The entire surface is covered over with very minute, punctulate markings, and the spherical surface bears in addition a series of low ridges. These, in their most typical development, are in two concentric series. The outer series, which is near the periphery of the face, consists of about twelve ridges, in the form of crescents or horse-shoes, with their convexities directed inwards: the inner series of two or three longer ridges, forming a more or less definite, interrupted circle. But

[1] Sp. Hepat. 5: 1000 (1916).

the ridges are subject to a good deal of variation. Those of the outer series, for example, may be irregular in arrangement, some being nearer the periphery than others; they may vary in the degree of their curvature, some being slightly curved or almost straight; and their convexities may be turned in various directions, instead of being all directed inwards. In the inner series the ridges, instead of forming a circle, may have wavy outlines or turn their convexities inward. In some cases the ridges are fewer, and this reduction in number may be associated with further irregularities.

The ridges on the spores of *A. Skottsbergii* represent an unusual feature. STEPHANI, in this writings, makes no mention of spore-markings of this type in *Anthoceros*, and apparently the only species with which such markings have been associated is *A. Pearsoni* M. A. Howe of western North America.[1] In the northern species, however, the spores are only 36 μ in diameter, and the ridges are fewer, shorter, and grouped together in the central portion of the spherical face, leaving a broad peripheral zone free from ridges. In their arrangement, moreover, the ridges show marked irregularity.

The pale brownish pseudo-elaters of *A. Skottsbergii* are mostly 50—250 μ in length and 6—12 μ in diameter. They are often variously bent or contorted and are sometimes branched, their cells vary in number from one to four, and their slightly thickened outer walls are often wavy.

Area of distribution: Endemic.

Megaceros Campbell.

*27. **Megaceros fuegiensis** Steph. Kungl. Svenska Vet.-Akad, Handl. 46^9: 91 (1911).

On moist rocks and soil.

Masatierra: Q. Damajuana, waterfall in forest, 248 m. (no. 113).

Masafuera: Q. de las Casas, among stones, innermost accessible part, 248 m. (no. 114).

The determination of these Juan Fernandez specimens as *M. fuegiensis* must be regarded as provisional. The genus *Megaceros* is in need of careful revision. Except in the case of a few Indo-Malayan representatives, which have been thoroughly described by SCHIFFNER, CAMPBELL, and GOEBEL, our knowledge of the species is exceedingly incomplete, and it is rarely possible to determine a specimen by means of the published descriptions alone. In the present case two courses were open: first, to make the specimens the type of a new species; or, second, to refer them to a published species, even if they did not agree with the descriptions in every detail. Since the specimens, although fertile, are not abundant, the second course seemed preferable. It should perhaps be noted that STEPHANI did not include *M. fuegiensis* in his Species Hepaticarum, published in 1916. The only species that he lists from southern South America is *M. endiviaefolius* (Mont.) Steph., reported simply from »Fretum magellanicum.» This species is more robust than the specimens listed above and is characterized by the lacerate and crispate margins of the thallus.

[1] Bull. Torrey Club 25: 8 pl. 322, 323 (1898).

In the Juan Fernandez specimens the thallus, which is about 3 cm. long, is irregularly lobed, the lobes being rounded and measuring 5—7 mm. in width. Sometimes the margin shows irregular sinuations or vague tooth-like outgrowths, those best developed being three or four cells long and three to eight cells wide at the base. Except for the outgrowths, which may be only one cell thick, the thallus lacks a unistratose border. As in all known species of *Megaceros* the thallus is solid and shows no intercellular spaces filled with slime. It is bounded above and below by a layer of small cells, about 20 μ in width, and the much larger internal cells are in about eight layers in the thickest portions. These internal cells are mostly 60—100 μ in width and 50—70 μ in height. The cells are everywhere thin-walled and colorless, but some of the internal walls show a delicately pitted condition, the pits being irregular but showing a tendency to be narrowly fusiform and parallel; the walls thus acquire a reticulate appearance. The chloroplasts, in number and in distribution, agree with GOEBEL's descriptions.

The involucre, which sometimes flares at the mouth, is mostly 4—6 mm. long and 1 mm. wide. The capsule is 2—2.5 cm. long and about 0.5 mm. in diameter. The spores are pale yellowish green and average about 25 μ in greatest width. The whole surface is very minutely punctulate, and the spherical face bears in addition twelve to sixteen verrucae in the form of short cylinders or truncate cones, about 2 μ in diameter and 2 μ or less in height. The elaters are mostly one-, two-, or three-celled and are 60—200 μ long by 8 μ in diameter. The single spiral band is yellowish brown in color and about 8 μ in width.

The spores of the Juan Fernandez specimens are almost exactly like those of the West Indian *M. vincentianus* (Lehm. & Lindenb.) Campbell and agree equally well with those of *M. cristisporus* Steph. of Costa Rica. STEPHANI, in fact, describes several other tropical American species with similar spores. *M. vincentianus* is distinguished by a minutely lacerate thalline margin, *M. cristisporus* by a shorter involucre, and the other species (according to the descriptions) by slight differences of one sort or another. In *M. fuegiensis*, which STEPHANI records from Tierra del Fuego only, the spores are said to be 36 μ in diameter, but the description agrees in most other respects with the Juan Fernandez plants.

Area of distribution: Tierra del Fuego; Juan Fernandez.

The following numbers represent sterile Anthocerotaceae, which are not in a condition to be determined: —

Masatierra: waterfall in Pangal, 205 m. (no. 115, 116); V. Anson, near Plazoleta, on stones (no. 117).

Masafuera: Q. de las Casas, innermost accessible part, 200 m. (no. 118); Q. de la Lobería, in water (no. 119).

In all probability these specimens, if sporophytes were present, would be referable to one of the preceding species.

Printed 24/11 *1930.*

21. The Codiums of the Juan Fernandez Islands.

By

WILLIAM ALBERT SETCHELL.

With plates 34—48.

The Codiums collected by Professor Dr. CARL SKOTTSBERG in the Juan Fernandez Islands, coming as they do, from a distinct as well as a remote marine geographic province, necessarily raise the question as to what members of this fairly extensive and varied genus have been found either in the islands themselves or on the western coasts of South America. So far as general data of surface temperature is concerned, both Masatierra and Masafuera lie between the isotheres of 15° and 20° C. and between the isocrymes of 10° and 15° C. Undoubtedly there are many disturbances of temperature due to currents, both general and local (wind currents particularly) and the usual interference in shallow waters due to greater or less insolation and air temperature influence. There may be expected on the Juan Fernandez coasts, then, a variety of zonal expression, typical of 10—20° C. amplitude for outer waters, with tolerance of less regularity or constancy in other temperatures.

From Juan Fernandez, there seems to have been reported only one *Codium,* »*C. tomentosum*», collected by H. N. MOSELEY during the visit of the Challenger Expedition. GEORGE DICKIE, who makes the report (Jour. Linn. Soc., Bot., 15: 453, Dec. 1876), adds: — »a slightly branched variety 2—3 feet long». The name »*tomentosum*» has, of course, been widely, and often very loosely, applied, almost to each and every either strictly or nearly cylindrical dichotomous *Codium*. The note of DICKIE, however, calls attention to characters which indicate the possibility of this Challenger plant being associated rather with the series of forms clustering around *C. decorticatum* (Woodw.) M. A. Howe. Examination of the Challenger specimens (in Herb. Kew!) fully confirms this, and the exact identification will be considered later.

There are very few references to *Codium* along the west shores of South America. The U. S. Exploring Expedition of 1838—1842, under command of Capt. WILKES, U. S. N., collected one at Valparaiso, Chile, which is recorded (see BAILEY and W. H. HARVEY, U. S. Exploring Expedition, 17 (Algae): 165, 1874) under the »blanket» name of »*Codium adhaerens*». SVEDELIUS (in Sv. Exp. till Magellansländerna, 3, no. 8: 299—304, pl. 16, fig. 1, pl. 17, figs. 14—19, 1900) lists three (3) species from Tierra del Fuego and West Patagonia, under the names: *C. mucronatum* var. *californicum* J. Ag., *C. contractum* Kjellm., and *C. dimorphum* Sved. Finally, MARSHALL A. HOWE, in his

»Marine Algae of Peru» (Mem. Torrey Bot. Club, 15: 43—46, figs. 9—14, pls. 9, 10, 1914), has described and figured two (2) species of *Codium* from Peru: — *C. tomentosum* var. *peruvianum* M. A. Howe and *C. foveolatum* M. A. Howe. O. C. SCHMIDT, in his contributions towards a knowledge of the genus *Codium* (Bibliotheca Botanica, Heft. 91: 22, 1923) seems to regard the Pacific coasts of the Americas as inhabited by endemic species, outside of the very generally distributed *C. fragile* (Sur.) Hariot. SCHMIDT does not add any reference to species beyond those given above. It is to be assumed, then, that the plants referred to the various species by the various authors, as outlined above, are all that are known to occur on the Pacific Coast of South America and with which immediate comparison should be made. Certainly none of these species, with the sole exception of *C. fragile*, is at all closely related to those of the northern or to those of the tropical Pacific, nor do any of these seem, with the exception above noted, to indicate any intimate relationship with the New Zealand-Australian Codiums.

There are some eleven (11) numbers of Codiums, collected by Professor Dr. CARL SKOTTSBERG on the islands of Masatierra and Masafuera. Three (3) of these are of the cushion type (*Tylecodium*) while the remaining eight (8) are elongated and dichotomously branched (*Schizocodium*). The Tylecodiums are in excellent condition, except that they are sterile, but the Schizocodiums are almost entirely incomplete, not showing well the desirable distinctive differences in habit.

Subgenus **Tylecodium** Setchell.

»*Tulecodium*», in A. H. S. LUCAS, Proc. Linn. Soc., N. S. W., 60: 200, 1935 (with suggestion by LUCAS of preferable orthography!).

The cushion Codiums differ not only in habit from the truly branched Codiums (*Schizocodium*), but also in utricular morphology, their utricles being typically branched while those of the species of *Schizocodium* are simple. Of Tylecodiums, the first South American collection was made at Valparaiso, Chile, by the U. S. Exploring Expedition, and was listed by Bailey and Harvey (loc. cit.) as *Codium adhaerens*; the second from Puerto Melinca, in the Guiatecas Islands of West Patagonia, named *C. dimorphum* by SVEDELIUS (loc. cit.). SKOTTSBERG made a third collection, represented by 3 numbers from Masatierra, completing the record of Tylecodiums for the west coast of South America, so far as known up to the time of writing. Specimens of all three collections have been examined and it seems best to regard them as representative of at least two different species.

Codium cerebriforme sp. nov.

Plate 34, figures 1—3, and plate 39, figures 1—5.

Thallus hemispherico-pulvinatus, cerebriformi-convolutus, 4 cm. hor.-diam., usque ad 2 cm. altus, colore?, infero per areas parvas adhaerens; lobis thalli e

basibus paucis pluribusve, elongatis et ipsis dactyliformi convolutoque sinuosis, verticaliter compressis et ipsos sinuoso arcte complectentibus, thallum totum cerebriformem efficientibus; utriculis mox dense ramosis, ramulis pyramidaliter oriendis positisque, macro-steno-physis, usque ad 650—725 μ longis et ad 60—75 μ latis, apice fornicatis, nunc rotundis, nunc obtuse conicis, membrana apicali tenue usque ad 5 μ crassa, levi, sub apicibus plus minusve et curto tumescentibus et piliferis, pilis in verticillis irregularibus singulis usque ad pluribus positis; gametangiis nondum visis.

Masatierra: No. 2, beach drift, Jan. 1917; No. 5, Bahia del Padre, lower littoral, Station 2 B, Jan. 25, 1917; No. 9, Santa Clara Strait, in 20—25 meters depth, on Nullipore bottom, Mar. 27, 1917. (Type specimen, No. 2, Herb. Univ. Calif. No. 549414).

As may be seen from the figures (plate 34, figures 1—3), the habit, while varying somewhat in the three specimens available for study, still is cerebriform pulvinate through the radiating, sinuous, compressed lobes which are closely appressed together (especially before being handled), and the sinuous curves fitting into one another to form the brain-like habit. The differences, probably one of greater or less luxuriance in development, are chiefly in the matter of convexity of the pulvinus, No. 2 being the more rounded, while Nos. 5 and 9 are more depressed and flattened out. The last two approach the habit of *C. dimorphum* (see SVEDELIUS, loc. cit.), but both from the figure as well as from the description of Svedelius, the character of the »lobes» seems different, those of *C. dimorphum* being shorter and more segregated from one another. In other words, there seems to be a discontinuity of the lobes of *C. dimorphum* and a greater elongated sinuosity in *C. cerebriforme*. The two species are undoubtedly closely related but, so far as the present acquaintanceship with them suffices, presumably entirely distinct. Of the distinction between the two, this seems to be indicated not only by the variation in general habit, but is supported by the not too great, but still positive, differences in the utricular structure. The utricles of *Codium cerebriforme* (see plate 39, figures 1—5) are of the compound or ramose type. A single primary utricle, usually very long and increasing in diameter with age, gives off at successive heights along its sides, spirally arranged, secondary utricles or utricular branches, and this goes on until very complex groups (such as are partially represented in our figures 4 and 5 on plate 39) are built up. In such groups of *Tylecodium*, the primary utricle may be recognized, at least early, by its greater length, greater diameter, and usually by its more profuse development of hairs (often fallen and represented only by their basal scars). In larger (and older) utricle groups, the earlier branches may assume the form and may possibly vie with the original primary utricle in dimensions and branching. Such primary, and even pseudoprimary, utricles are the ones to be described and measured as typical of the species. The later utricular branches are usually shorter, more slender, less modified at the apex and, especially, in the complexity of the hair-forming zones. They are ever to be considered as more juvenile and are, of course, much less typical of the species, often indeed much like those of nearly related species.

SVEDELIUS (loc. cit.) does not mention hairs on the utricles of his *Codium dimorphum,* nor does he figure them. Examination of a portion of his type material fails to show hairs present even on the primary fruiting utricles. It may be considered, therefore, that hairs are lacking in *C. dimorphum* Sved. In all three specimens of *C. cerebriforme* hairs (or hair-scars) are prominent on the primary and pseudo-primary utricles at a fairly early stage in the development of the utricle fascicles (see plate 39, figures 2—5). This fact, together with the possibly less striking differences in habit, justifies the separation of the Juan Fernandez plants from those of Melinca in the Guiatecas Islands. The lack of the galeate thickened tip, so characteristic of the primary utricles of *C. difforme,* may further serve to distinguish them. A peculiarity of the »hair zone» in the utricles of *C. cerebriforme,* not confined to it, but strikingly developed, is its abruptly swollen character. This can readily be seen from the figures (see plate 39, figures 2—5). Unfortunately no gametangia have been observed in any one of the available plants of *C. cerebriforme.*

The utricles of both species are of the long and slender type (macrostenophyse) which is also characteristic of typical (or true) *Codium adhaerens* C. Ag. Both species are members of the *Adhaerentia,* as usually used in the extended sense, but not in the sense as limited by the author (see SETCHELL, in A. H. S. LUCAS, Proc. Linn. Soc., N. S. W., 60: 200, 1935) unless the general diagnosis as to habit is extended to include species with much more pulvinate thalli, such as these two South American plants show. The utricles, however, are in agreement as to general shape and dimensions. It seems possible that a species group, or »Anepsiotes» (a cousinship) »Intertexta», based on the striking lobation of these two species and bearing a definite relation to, and certainly including the *Codium intertextum* Collins, of Bermuda and the Bahaman region of the north Atlantic Ocean, should be recognized.

Codium dimorphum Sved.

SVEDELIUS, Algen aus den Ländern der Magellansstrasse und Westpatagonien, I, Chlorophyceae (in Wiss. Ergebn. Schwed. Exped. nach den Magellansländern 1895—97, unter Leitung von OTTO NORDENSKJÖLD, 3, No. 8:) 300—304, pl. 16, fig. 1, pl. 17, figs. 16—19. 1900; O. C. SCHMIDT, Bibl. Bot., Heft 91: 29, figs. 9, 10, 1923; (non ANNIE MAY HURD, Puget Sound Mar. Sta. Pub., 1, No. 19: 211—219, pl. 37, 1916, nec COLLINS, Green Alg. N. A., second suppl. paper, Tufts College Studies, 4, No, 7: 88, 1918).

Codium dimorphum was named by SVEDELIUS because of the seeming existence of two distinct types of utricles, those on the margins of the lobes being somewhat more swollen above, with a galeate thickened membrane at the tip (see SVEDELIUS, loc. cit., figs. 16 and 18) and sterile, while those of the inner surfaces of the lobes are fertile, more cylindrical, even to the apex, and the apical membrane very little or not at all thickened. After an examination of a fragment of the type material, although both types of utricles were found, the strict distribution indicated by SVEDELIUS could not be confirmed. Galeate utricles were found more generally dispersed and were indicated simply as

mature primary, or pseudoprimary, utricles in the different clusters from any portion of the lobes. N. L. GARDNER (Univ. Calif. Pub. Bot., 6: 490—492, pl. 42, figs. 7, 8, 1919) has discussed the relationship supposed to exist between *C. dimorphum* and the plant of the California coast formerly passing under the general name of *C. adhaerens* which he describes and figures as *C. Setchellii*. The two figures of utricles of *C. dimorphum*, published by GARDNER, give a clear idea of the shape of the primary utricles, especially of those (his figure 8) having the extremely thickened apical membrane (up to 80 μ thick) and its stratification as well as the tendency towards sculpturing of the external layer.

Codium adhaerens Bailey and Harvey, U. S. Exploring Exp., 17 (Algae): 165, 1874 (non C. Ag.).

Plate 34, figure 4, and plate 40, figures 6—8.

There are, in the U. S. National Herbarium, 3 specimens, or possibly fragments, of a collection made by the members of the U. S. Exploring Expedition of 1838—42, on the coasts near Valparaiso (almost opposite the Juan Fernandez Islands), which were placed under the old general form name of *Codium adhaerens*. For reasons not readily understood, they received the herbarium manuscript specific name of »*amorphum*,» a designation which it seems best to allow to remain unpublished. The habit is not entirely clear from the specimens. Each may be an erect lobe of a cluster, and this conception seems most likely to be the true one. On the other hand, each specimen may be an individual plant, but in any case it is difficult to determine any exact point (or area?) of attachment, or any point of disruption from a hypothetical basal thallus possible bearing a number of erect lobes. The existence of these seemingly strongly complanate and probably erect lobes is the distinguishing character of this plant. In these, it seems to differ somewhat from *C. dimorphum* Sved., but most definitely from *C. cerebriforme* Setchell. It has, also, an entirely different utricle cluster from that of *C. cerebriforme*, as comparison of figures on plates 39 and 40 will show. The utricles themselves are more »mesophyse» (moderately long and thick) instead of »macrostenophyse» (long and narrow) as in *C. cerebriforme*. They are also *psilophyse* (hairless). While the utricle clusters of the U. S. Exploring Expedition plant might be considered close to, if not identical in type, with those of *C. dimorphum* Sved., yet no strictly characteristic groups of the galeate utricle type of *C. dimorphum* have been found, as yet, in the Valparaiso specimens, but they are all sterile and probably young plants. They may, however, best be referred to *C. dimorphum* Sved., for the present. There will be, then, at least two species of *Tylecodium*, *C. dimorphum* Sved. and *C. cerebriforme* Setchell, credited to, and presumably endemic to, the Pacific coasts of the South American region.

Subgenus **Schizocodium** Setchell.

SETCHELL, in A. H. S. LUCAS, Proc. Linn. Soc. N. S. W., 60: 204, 1935.

The Codiums of the subgenus *Schizocodium* are much more numerous than those of *Tylecodium* and are even more difficult to delimit and to properly refer under their respective names. The specimens which have been included under *Codium tomentosum* are scattered through most oceans and seas. The same is true of some others of the dichotomous Codiums. Much dependence, in attempting to unravel the confusion, both apparent and possible, may often be placed on habit and utricular variation, and some assistance in the way of suggestion may be derived from geographical discontinuities. Four species, *Codium tomentosum* var. *peruvianum* M. A. Howe (Peru), *C. foveolatum* M. A. Howe (Peru), *C. contractum* Kjellm. (West Patagonia) and *C. fragile* (Sur.) Hariot (Fuegia), have been credited to the west coast of South America, as has been indicated earlier. The only plant of this subgenus credited to the Juan Fernandez Islands is the »*C. tomentosum*» of DICKIE (Jour. Linn. Soc., Bot., 15: 453, 1876).

Species group (or Anepsiotes) Decorticata.

Subsectio *Decorticata* O. C. Schmidt, p. p. maj., in Bibl. Bot., Heft 91: 52, 1923.

Of the various attempts to divide the genus *Codium* into groups of species, that of O. C. SCHMIDT in his »Beiträge zur Kenntnis der Gattung Codium Stackh.» seems to have been based on reasonably logical grounds. It is desirable to follow out his practice, especially in the more extensive and intensive studies now being carried on, in which the necessity for some aggregation of small numbers of species, of close but general morphological agreement, yet more or less notable because of minor morphological deviation, associated with distinct geographical discontinuities, seems demanded, as well as their segregation from other similar minor aggregates. For such groups, it seems preferable to consider them as groups of species and to indicate each group by a designation from one of the species, such as in the present case. The epithet thus chosen may be thought of as a contraction for »*Codia decorticata*», although SCHMIDT has it as *Subsectio decorticata*. In a number of genera, such as *Codium*, it has seemed helpful to designate such small species-groups as an »*Anepsiotes*» (Ἀνεψιότης) or cousinship group, especially when dealing with the segregates from what has hitherto (and usually) been considered a wide-spread and variable species. In such case the anepsiotic name indicates the broader specific view while the segregate name indicates the particular phyletic (?), or perhaps only a geographic, derivative from the general stock.

Codium fernandezianum sp. nov.

Plates 35—38, figures 5—15, plates 41—48, figures 9—49.

C. fernandezianum Setchell in Herb. Kew!; *C. tomentosum* Dickie, Proc. Linn. Soc., Bot., 15: 453, 1876 (non *Fucus tomentosus* Hudson).

Thallus forma magnitudineque maxime variabilis, typice elongatus, cylindricus, basi repetite, superne remote et sparse inaequaliter dichotomus, usque ad 100 cm. (+?) longus, 0.5—1 cm. usque ad (in partibus dilatatis complanatisque) 3 cm. latus; utriculis megaphysis, 800—1 250 μ. longis, 50—500 μ. latis, typice anguste usque ad latissime clavatis, apice late rotundatis, rotundato-truncatis, aut fornicato-truncatis, membrana apicali plus minusve incrassata usque ad 15? (—30) μ. crassa et stratosa, pilis aut nullis aut in verticillis irregularibus sub apice positis; gametangiis elliptico- usque ad lanceo-ovoideis, 315 μ. longis, 75 μ. (—90 μ.) latis, in verticillis irregularibus, 450—500 μ. sub apicibus positis.

Forma typicum: — utriculis piliferis.

Type in Herb. Kew, No. 65.

Masatierra: No. 1, beach drift, Bahia del Padre, Jan. 26, 1917; No. 4, lower littoral, station 2 B, Jan. 26, 1917; No. 11, from 10—25 meters, on bottom of sand and stones, opposite Pangal.

Masafuera: No. 6, brought up in lobster trap, Bahia Tolten, Feb. 16, 1917; No. 7, Lobería, Feb. 16, 1917; No. 8, beach drift, Lobería, Feb. 16, 1917.

Forma *psilophysalicum:* — pilis utriculorum egentibus (psilophysis).

Type: Herb. Univ. Calif. No. 549099.

Masatierra: — No. 3, beach drift, Bahia del Padre, Jan. 26, 1917; No. 10, from 30—40 meters, on sand, shells, and stones, Cumberland Bay, Mar. 31, 1917.

It may be questioned whether the Juan Fernandez plants should all be placed under the same species and it may also be questioned, in case it may be decided that they are all only variants of one species, whether to segregate them from *Codium decorticatum* (Woodw.) M. A. Howe. These two questions, and their various implications, come immediately to the front, not only in the study of the material collected by Dr. SKOTTSBERG, but also in any attempt to arrange any group within the *Decorticata* Anepsiotes (or cousinship). From one point of view, it may be more simple to recognize only one wide-spread but geographically very discontinuous megaspecies, but, on the other hand, this very discontinuity suggests possible necessity of segregation. The *Decorticata* is a well marked group, to be separated from the *Tomentosa* and the *Elongata* groups without unusual difficulty. Studies of the types of *Ulva decorticata* Woodward and of *Codium elongatum* C. Ag., in connection with earnest attempts to determine the characters of *C. dichotomum* (Huds.) Setchell (*C. tomentosum* (Huds.) C. Ag.), show both general habit as well as utricular differences such as have been indicated elsewhere (see SETCHELL, Univ. Calif. Pub. Bot., 17: 187—190, pl. 26, 29, 1933). The result of these studies indicates that the membership of *Decorticata* possess a large (megaphyse) utricle as contrasted with the comparatively small (microphyse) utricle of *C. dichotomum* or the intermediate (anamesophyse) utricle of *C. elongatum.* The infra axillary dilations, so common in *C. elongatum* (type), are not found in *C. dichotomum* but do occur, though usually sporadically, also, in some forms of *C. decorticatum* proper. They are present, for example, in specimens col-

lected by MOSELEY of the Challenger Expedition at St. Vincents of the Cape Verdes (Herb. Kew!), while they are not noticeably present in the type specimen of *C. decorticatum* (Woodw.) M. A. Howe (type locality probably not Mediterranean, but possibly Cape Verdes), or in that of *C. Chazaliei* W. v. B., also from the Cape Verdes. When dilations do occur in forms otherwise seeming of the *Decorticata,* they are most irregular and neither regularly nor absolutely confined to the infra-axillary region, as shown by the MOSELEY specimens and as they also are in the Juan Fernandez specimens.

Codium decorticatum (type) is notable for its elongation (up to at least 2 meters), its stoutness, and its small number of dichotomies, as well as their distance from one another in the supra-basal portions of the frond. *Codium Chazaliei* has the same habit and is most satisfactorily to be placed under *C. decorticatum*. Of the specimens collected at Juan Fernandez, No. 1 and No. 7 A, although only fragments, indicate a very similar habit. If the MOSELEY plant is to be referred to *C. decorticatum*, it does not introduce the sporadic dilations, since it shows none, but they *are* shown in some of the Juan Fernandez fragments (for example, clearly in Nos. 3, 4 B, and 11 A, and even No. 1 shows a slight infra-axillary dilation). On the other hand, even *C. decorticatum* proper, seems at times to be more lowly and with several dichotomies close together (more of the habit of *C. dichotomum*). Such a plant is found in SKOTTSBERG's No. 4 A, but that is probably only a basal fragment. No. 11 B has more of a suggestion of the habit of *C. amplivesiculatum* Setchell and Gardner (Proc. Calif. Acad., 4th ser., 12; pl. 35, 1924). Thus much may be said about habit, a rather bewildering variable among the *Decorticata*. O. C. SCHMIDT (loc. cit., p. 53), following M. A. HOWE, interprets C. A. AGARDH as having been acquainted with WOODWARD's *Ulva decorticata*, but this may be seriously doubted, since only the type specimen of WOODWARD's species was known to TURNER (Fuci, 3: 3, 4, 1811) who placed it as a variety (var. *elongata* Turner) of *Fucus tomentosus* and this may perhaps have suggested to C. A. AGARDH the specific designation for his *Codium elongatum,* although he does not definitely quote TURNER's variety except through the WOODWARD synonym. The type locality of *Ulva decorticata* Woodward is not known. WOODWARD (Trans. Linn. Soc., 3: 56, 1797) and TURNER (loc. cit., p. 4) say that it »was accidentally brought by a sailor to Mr. WIGG from the Mediterranean,» but no specimen of it has been seen in an extensive series of studies of Mediterranean Codiums. They are all to be referred rather to *C. elongatum* C. Ag. (type!). The suggestion is apparent that the »sailor» may have procured it at the Cape Verdes Islands, where it must be reasonably plentiful. The treatment of *C. decorticatum* by O. C. SCHMIDT (Bibl. Bot., Heft 91: 52—53, 1923) is from a mixture of several species, but is based chiefly upon *C. decorticatum* (verum) and *C. elongatum* (verum) and, consequently, the various habit forms he enumerates (loc. cit., p. 55) can scarcely be of material assistance.

The *Decorticata* Anepsiotes (subsectio *Decorticata* O. C. Schmidt p. p.) is represented by at least 5 discrete geographical groups of species, varieties, or forms, which may, *in sensu latissimo*, be regarded as one broad or mega-species, or which may, *in sensu restricto aut angustissimo*, be considered as

made up of distinctive microspecies in the general cousinship of *Decorticata*. The type group is in the east Atlantic, from which region have been proposed *Codium decorticatum* (Woodw.) M. A. Howe and *C. Chazalici* W. v. B. In the west Atlantic is another species (or possibly group of species) not clearly segregated as yet from other species and no distinctive name, or names, have thus far been applied. In the northeast Pacific, several seemingly specific variants appear, such as those designated as *C. decorticatum* (verum?), *C. amplivesiculatum* Setch. et Gard., and *C. unilaterale* Setch. et Gard. In the northwest Pacific occurs *C. cylindricum* Holmes, a species usually more or less confused with *C. divaricatum* Holmes (of *elongatum* type). On the southeast Australian and the southeast African coasts are other species which have been confused earlier with *C. tomentosum* (Auctt.) or later with *C. elongatum* (Auctt.) and now among the Juan Fernandez specimens, *C. fernandezianum* is still another member (or group) of *Decorticata*.

The type of *Codium fernandezianum* (Setchell, in Herb. Kew, No. 65!), collected by H. N. MOSELEY of the Challenger Expedition in November, 1875, and determined originally as *C. tomentosum*, is a plant (pl. 36, fig. 8) up to »3 feet» long, rather stout, lacking a base and with a single, seeming unequal dichotomy. It is cylindrical throughout, with possibly a slight(?) infra-axillary dilation at the base of the only dichotomy present. The nearest approach to it is SKOTTSBERG's No. 1. Both the type and No. 1 might readily be referred to *C. decorticatum* (Woodw.) M. A. Howe (verum!) so far as habit and general utricular structure (see plates 35 and 36, figs. 5 and 8, and plate 42) are concerned, but the »adult» utricles are apparently always much shorter, not exceeding two-thirds of the length characteristic of the »adult» utricles of *C. decorticatum* (verum!). In the broader (euryterophyse) utricles, in this group generally scattered among the narrower »adult» utricles, there are found in *C. fernandezianum* decidedly broader utricles than have been found in *C. decorticatum* (verum!). Otherwise than in extremes of their particular dimensions, the utricles of *C. fernandezianum* are those characteristic of the *Decorticata*; large or megaphyse, usually with one or more verticils of hairs (or hair scars) just below the usually rounded apex and a whorl (irregular) of gametangia between one-third and one-half below the apex. The apical membrane is usually more or less thickened in the utricles of members of the *Decorticata*.

In explanation of the number of figures, both of habit and of utricle, of *Codium fernandezianum*, which it has seemed desirable to reproduce, it may be said that they represent fairly completely the basis for the foregoing conclusion and will help to explain the difficulties of not only this, but of other *Codium* problems presented in any attempt to classify the species. A figure of the type (pl. 3, fig. 8) shows the habit of a possibly considerable fragment, with its elongated sparse dichotomies. The figure of SKOTTSBERG No. 1 (pl. 35, fig. 5) shows a characteristic fragment; No. 4 (pl. 36, figs. 9, 10) shows a slender bit (right) and a fragment seemingly having suffered injury and proliferated into a broad dichotomy; No. 3 (pl. 37, fig. 11) shows a broad fragment, flattened and dilated, possibly also having suffered mutilation; No. 7 (pl. 2, fig. 6) shows a characteristic fragment (A) and one (pl. 35, fig. 7) (B) which under some stimulation has become covered with short, crowded proliferations;

No. 11 (pl. 38, fig. 14) shows (A) a dichotomy with definite infra-axillary dilation and (B) (pl. 38, fig. 15) the only basal fragment, with its short irregular dichotomies, evidently a mutilated plant but one arm showing an imperfect infra-axillary dilation; and Nos. 6 and 10 (pl. 37, figs. 12 and 13) show rather slender fragments of no distinctive characteristics. The plates of utricles (plates 44 to 48), also, show a range of variation, of younger and older utricles, of more slender and more stout utricles, with or without hairs, gametangia, etc. The series not only shows the utricular variation among the various fragments, but also within the same fragment, and even in close proximity to one another.

Codium unilaterale forma *Skottsbergianum* forma nova.

Plate 38, figure 16.

Thallus cylindricus, subrobustior, usque ad 13 cm. altus et 0.5 cm. crassus, e disco parvo irregularique oriens, primo aequidichotomus, mox pseudo- et unilateraliter- dichotomus, dichotomiis superne gradatim curtioribus; utriculis megaphysis anguste lineari-clavatis apice spherico-tumidis, usque ad cuneato-obovoideis, 750—1000 μ longis, superne 65—350 μ latis, membrana apicali lente incrassata, usque ad 16 μ crassis stratosisque et pilis irregulari-verticillatis, prope apicem positis, ornatis; gametangiis singulis (aut subverticillatis?), anguste ellipsoideis, 300 μ longis, 75 μ latis, supra medium utriculorum positis.

Masafuera: No. 8, beach drift, Lobería, Feb. 16, 1917. (Type specimen, Herb. Univ. Calif. No. 549100).

A single fairly complete plant from Lobería on Masafuera has been available. At first it seemed possibly to be closely related to No. 11 B from Masatierra, because the utricles are very similar and because of some similarity in habit. No. 11 B, however, seems to be an eroded(?) basal portion of such a fragment as No. 11 A and to be referred to *C. fernandezianum*, especially since one dichotomy, although imperfect, shows a slight, but definite, infra-axillary dilation. No. 8 seems of entirely different habit, and approaches so closely, in its unilateral, subdichotomous branching, to *Codium unilaterale* Setch. et Gard. (Proc. Calif. Acad., 4 ser., 12: 710, pl. 15, figs. 30, 31, and pl. 36, 1924) of the Gulf of California that there seems no character by which to segregate it except its seeming antipodal geographic discontinuity. In habit and dimensions, the Masafuera specimen seems true *C. unilaterale*; in utricle dimensions it still seems within the limits of the species. Its extreme antipodal discontinuity of distribution, however, seems worthy of being recognized, at least by a form name.

None of the Juan Fernandez members of the subgenus *Schizocodium* is, in our present knowledge, known from the western (or even the southeastern) coasts of continental South America. Brief notes are appended for each of the species occurring on the west coast of South America and not on those of Juan Fernandez.

Codium foveolatum M. A. Howe.

M. A. HOWE, Mar. Alg. Peru, 45, 46, text figures 15—19, and plate 10, 1914.

This species is nearest, in size of utricles, to the Juan Fernandez Schizocodiums described above. The adult utricles, however, have not only a very much thickened galeate tip, but the outer layer of the tip is curiously and distinctively marked, being thrown up into folds, papillae, or warts. The plant, furthermore, is characterized by a complicated repent or decumbent base. It seems to be a very distinct species and the type (and only known) locality is Lobos de Tierra, not far to the south of Payta, Peru.

Codium peruvianum (M. A. Howe) comb. nov.

Codium tomentosum var. *peruvianum* M. A. Howe (Mar. Alg. Peru, 43, 44, text figs. 9—14, and pl. 9, 1914).

This seems to be worthy of independent rank and far removed from true *C. dichotomum* (Huds.) Setchell (*C. tomentosum* (Huds.) Stackh.) of the oceanic shores of Europe. Its utricular dimensions alone are sufficient to clearly distinguish it. Its decided tendency to flatten also removes it from the »*tomentosum*» complex (as more strictly limited). It was collected at Lobos de Afuera, near the Lobos de Tierra, Peru.

Codium contractum Kjellm.

The plant from Melinca, Guiatecas Islands, West Patagonia (about lat. 48° S.), referred by SVEDELIUS (Sv. Exp. till. Magellansländer, 3, No. 8: 300, 1900) to »*Codium contractum* Kjellm.» is, at present, not clear in status. It seems unlikely that it can be the veritable species of KJELLMAN (Japanese), although SVEDELIUS has written that the determination was made under the supervision of Professor KJELLMAN himself. SVEDELIUS had a search made for the alcoholic material on which the reference was made but no trace of it was found. Dried specimens were not prepared. The drawings of utricles made by SVEDELIUS in his studies were kindly loaned by him, but they have not, as yet, proved conclusive. SVEDELIUS (loc. cit.) calls attention to the fact that the upper portions of the original species (Japanese plants) are broadened and somewhat flattened below the axils, which is not so apparent in the South American plants he refers to it. It seems, both from KJELLMAN's figure (Bih. till K. Sv. Vet. Akad. Handl. 23, afd. III, No. 11: pl. 2 fig. 12, 1897) and from a specimen of the type collection(!) that the terminal branches are swollen below the dichotomous apices and conspicuously contracted just below the dilations and that this is the conspicuous habit of the species. Until the South American specimens upon which the reference of SVEDELIUS is based become available for study, it seems best to consider the presence of *C. contractum* Kelm. on the west coast of South America as doubtful.

Codium fragile subvar. *atlanticum* (Cotton) O. C. Schmidt, Bibl. Bot., heft. 91: 47, fig. 31, 1923.

C. mucronatum var. *atlanticum* Cotton, Proc. Roy. Irish Acad., 31: 114, pl. 7 and 8, figs. 3—5, 1912; *C. mucronatum* var. *californicum* Svedelius, Sv. Exp. till Magellansländer, 3, No. 8: 299, 300, pl. 17, figs. 14, 15, 1900.

The extreme southern *Codium* of the west coast of South America is credited to Desolation Island, at the western end of the Straits of Magellan (about lat. 52° S.). The figure 15 of SVEDELIUS suggests that this is rather the *C. mucronatum* var. *atlanticum* Cotton (Clare Island Survey, Proc. Irish Acad., 31 (15): 115, pl. 7, 8, figs. 3—5, 1912), the form common on the Falkland Islands. Otherwise, forms (or varieties?) of *Codium fragile* (Sur.) Hariot seem inexplicably absent from collections from the west coast of South America.

Explanation of Plates.

Plate 34.

Codium cerebriforme Setchell.

1. Surface view of No. 2. × 1 diam.
2. » » » No. 5. × 1 diam.
3. » » » No. 9. × 1 diam.

Codium dimorphum Sved. f.?

4. 3 specimens (lobes?) collected at Valparaiso, Chile, U. S. Expl. Exp'n, 1836–43, U. S. Nat. Herb.

Plate 35.

Codium fernandezianum Setchell.

5. Fragment No. 1. × 1 diam.
6. » No. 7 A. × 1 diam.
7. » No. 7 B. × 1 diam.

Plate 36.

Codium fernandezianum Setchell.

8. Type specimen, coll. H. N. Moseley, Challenger Exp'n, Nov., 1875, Herb. Kew. × 0.4 diam.
9. Fragment No. 4 A. × 1 diam.
10. » No. 4 B. × 1 diam.

Plate 37.

Codium fernandezianum Setchell.

11. Fragment No. 3. × 1 diam. (f. *psilophysalicum* Setchell).
12. » No. 6. × 1 diam.
13. » No. 10. × 1 diam. (f. *psilophysalicum* Setchell).

Plate 38.

Codium fernandezianum Setchell.

14. Fragment No. 11 A. × 1 diam.
15. » No. 11 B. × 1 diam.

Codium unilaterale f. *Skottsbergianum* Setchell.

16. Type, No. 8. × 0.6 diam.

Plate 39.

Codium cerebriforme Setchell.

Utricles and utricle groups of Nos. 2 (figs. 1, 2), 5 (figs. 3, 4), and 9 (fig. 5). × 95 diam.

Plate 40.

Codium dimorphum Sved. f.?

Utricles from the Valparaiso specimen collected by the U. S. Expl. Exp'n, 1838—1842 (figs. 6—8). × 95 diam.

Plate 41.

Codium fernandezianum Setchell.

Utricles from No. 7 A (figs. 9—13), mostly stenophyse with hairs and gametangia. × 95 diam. (except that fig. 10 is 63.33 +).

Plate 42.

Codium fernandezianum Setchell.

Utricles from No. 1 (figs. 14—18) and tip of one of No. 4 B (fig. 19) showing mostly (rapidly matured?) utricles of differing dimensions, largely a brachyphyse form (with hairs and gametangia). × 95 diam.

Plate 43.

Codium fernandezianum Setchell.

Well developed, but younger (figs. 20—23) utricles, typically megaphyse, from No. 4 A (with hairs, except fig. 23, and gametangia). × 95 diam.

Plate 44.

Codium fernandezianum Setchell.

Utricle variation in No. 11 A (figs. 24—27, with hairs and gametangia). × 95 diam.

Plate 45.

Codium fernandezianum Setchell.

Various utricles of restricted size and mostly abnormal development from the short, lateral proliferations of No. 7 B (figs. 28—36, mostly with hairs). × 95 diam.

Plate 46.

Codium fernandezianum Setchell.

Four (4) utricles, one (fig. 37) of the broader type (macro-eury-physe) the other three (figs 38—40) of the narrower type (macro-steno-physe), all from No. 6, (with hairs and gametangia). × 95 diam.

Plate 47.

Codium fernandezianum f. *psilophysalicum* Setchell.

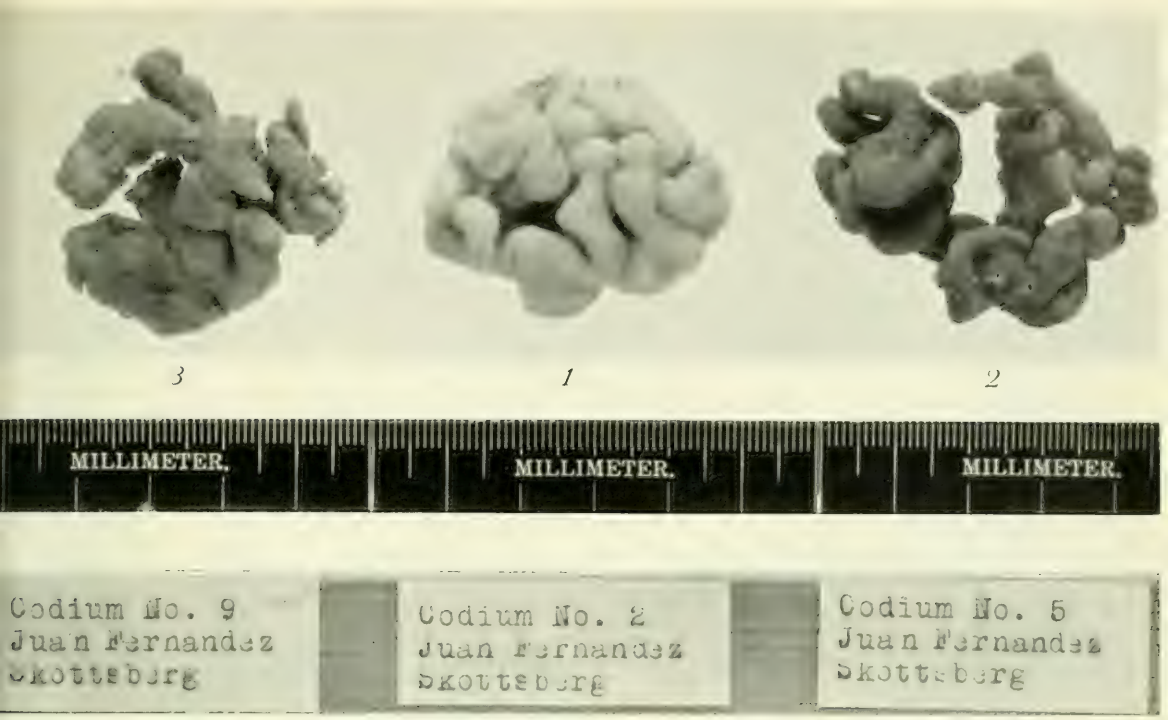
Broader (fig. 41) and narrower (fig. 42, 43) utricles from No. 3 (hairless or psilophyse, but with gametangia). × 95 diam.

Plate 48.

Codium fernandezianum f. *psilophysalicum* Setchell.

Utricles of various sizes (figs. 44—49) from No. 10 (all hairless or psilophyse). × 95 diam.

Printed 10/4 *1937.*



3 1 2

Codium No. 9
Juan Fernandez
Skottsberg

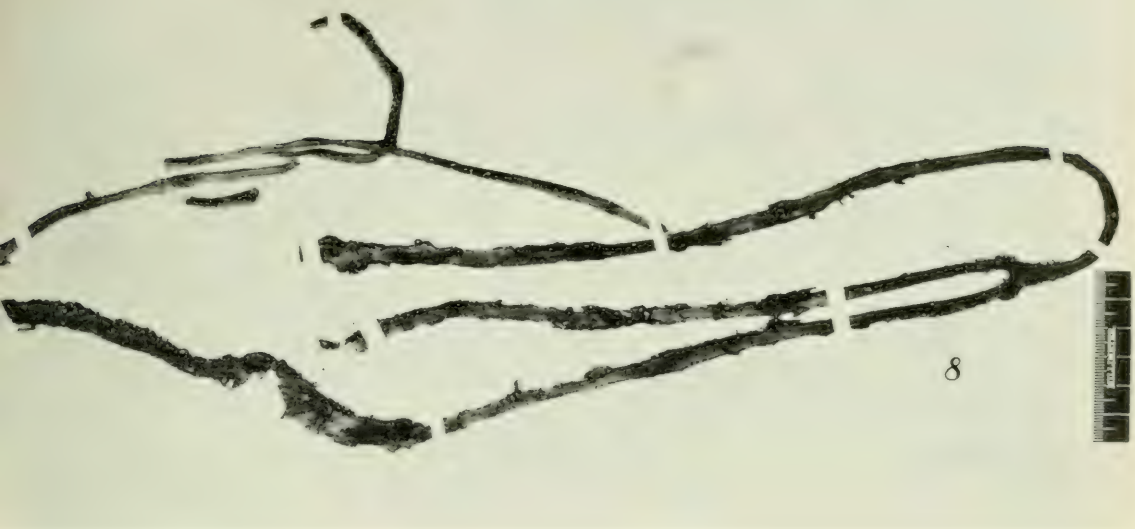
Codium No. 2
Juan Fernandez
Skottsberg

Codium No. 5
Juan Fernandez
Skottsberg

4

5
MILLIMETER.

7
6
MILLIMETER.



8

9

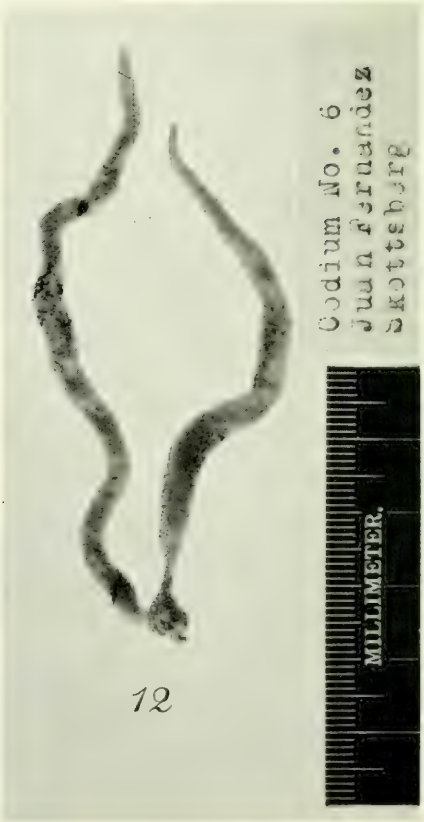
10

Codium no. 4
Juan Fernandez
Skottsberg

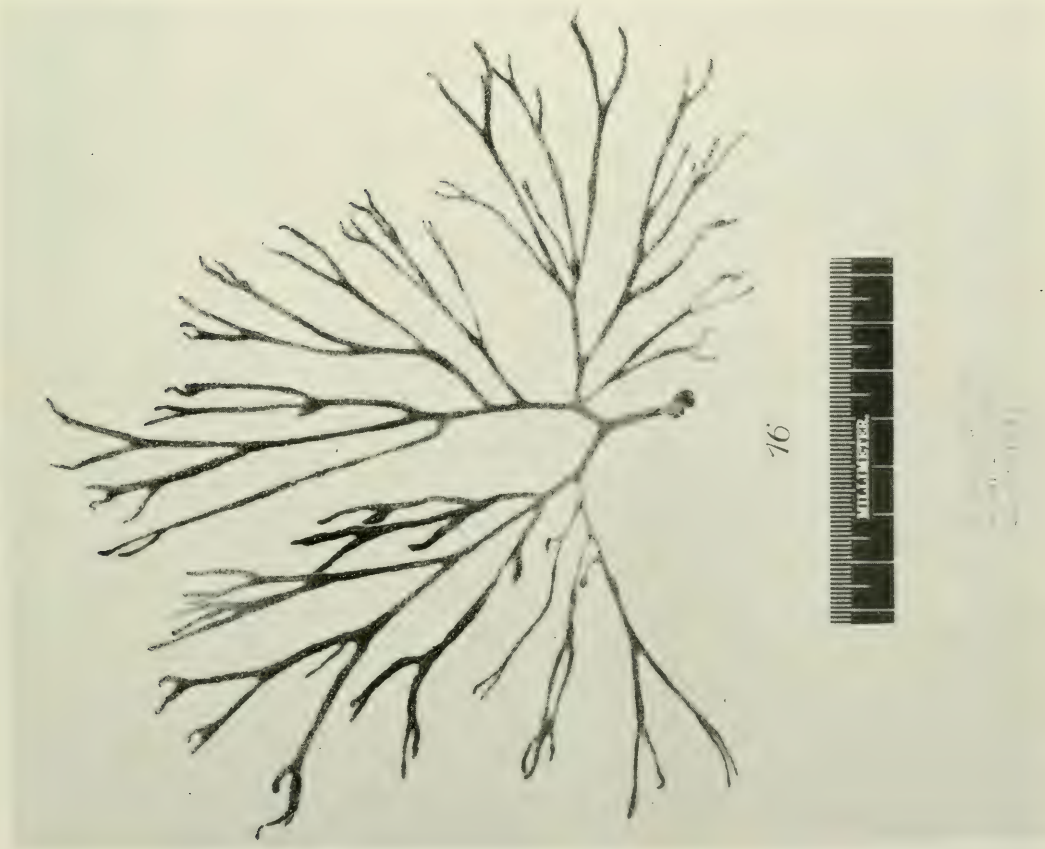
MILLIMETER

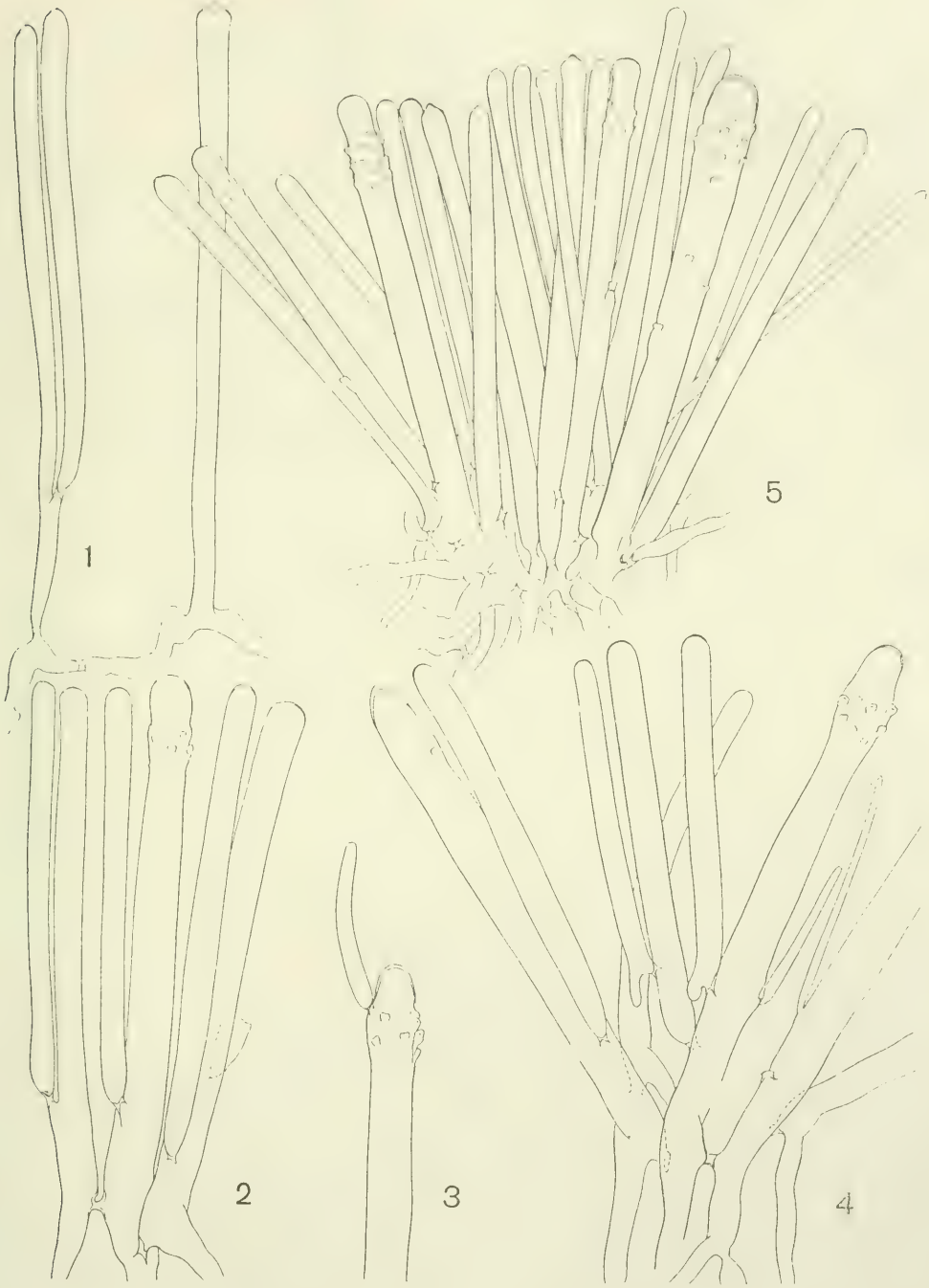
11
MILLIMETER.

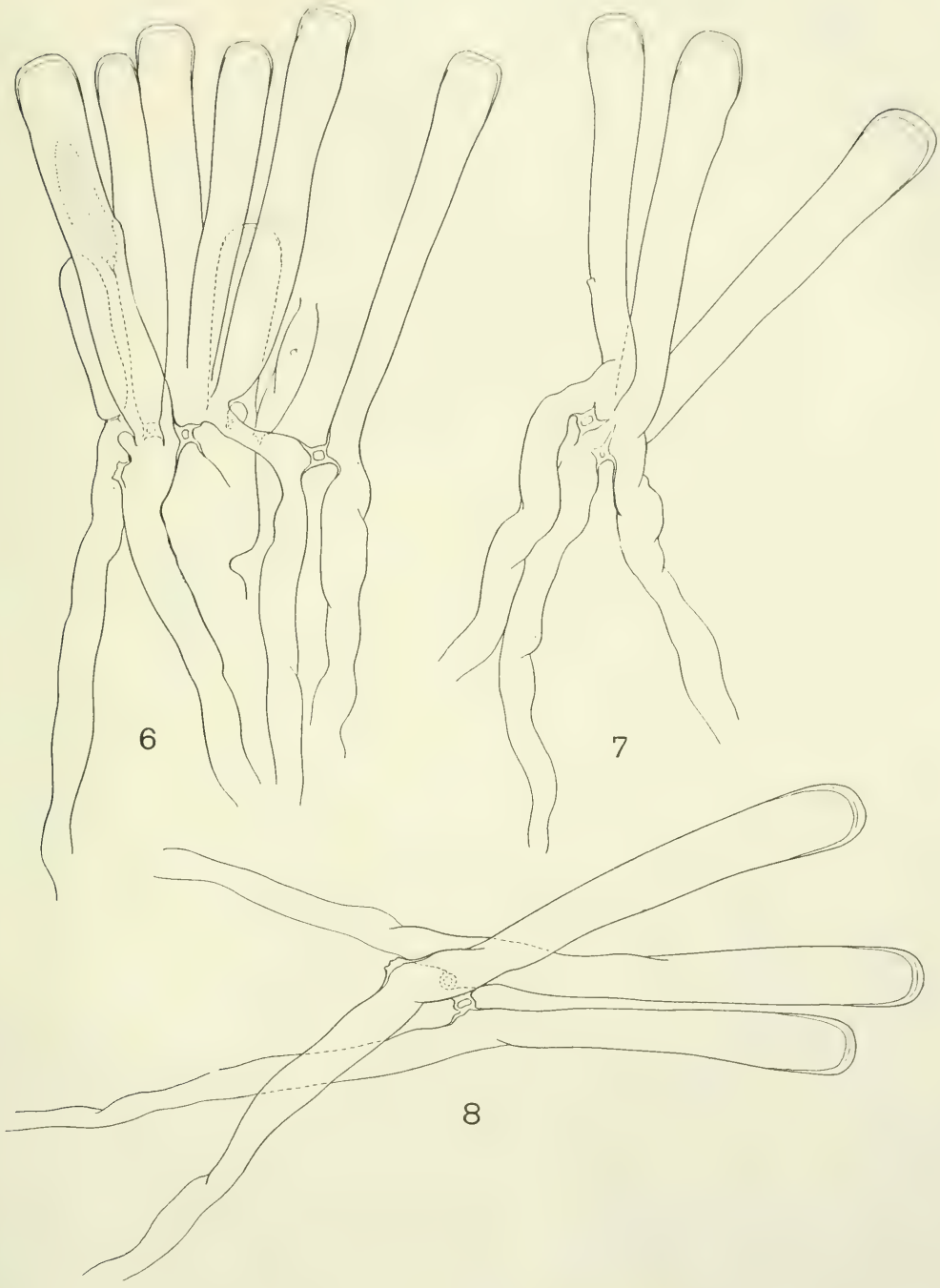
MILLIMETER.
13

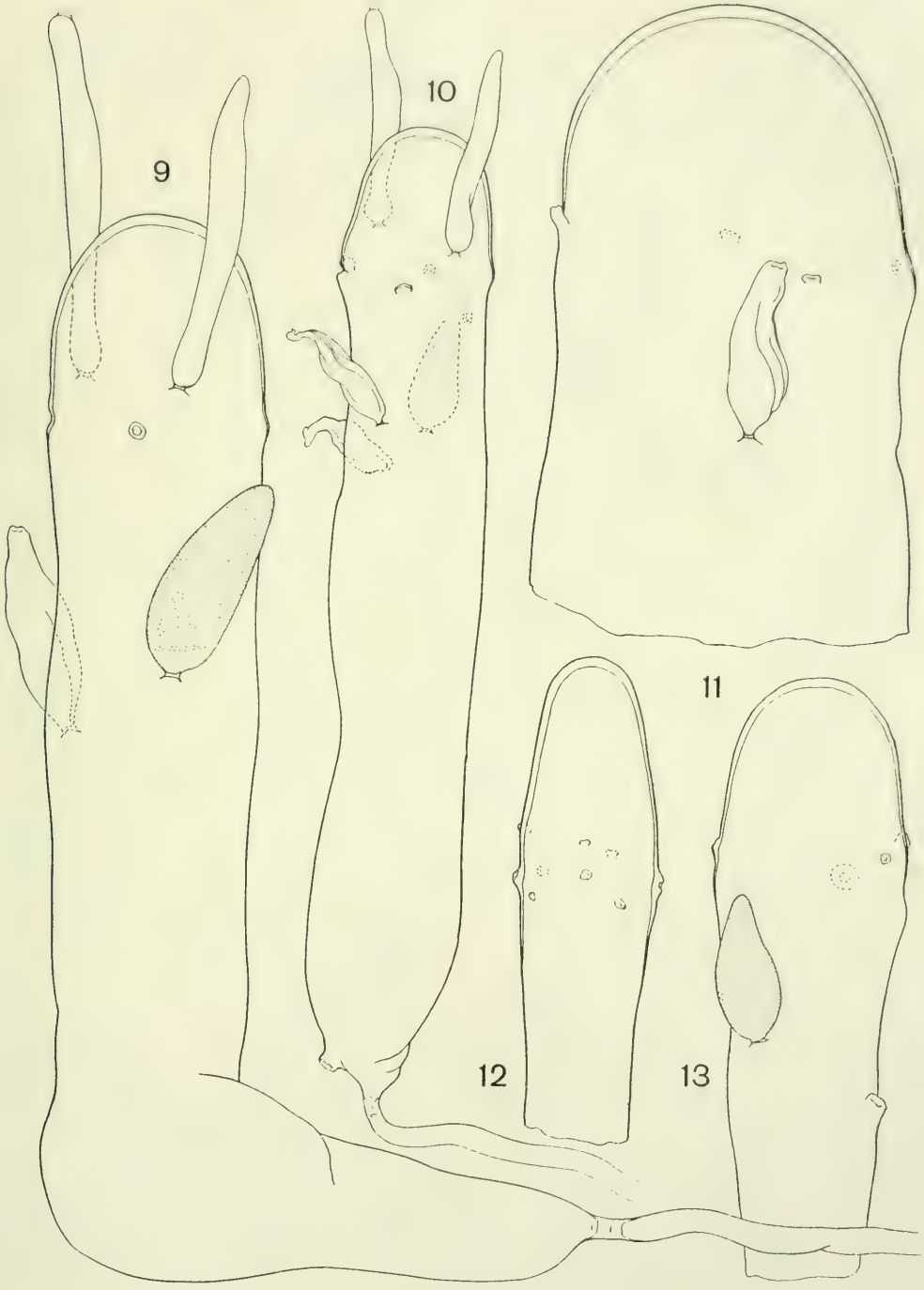

Codium No. 6
Juan Fernandez
Skottsberg
12
MILLIMETER.

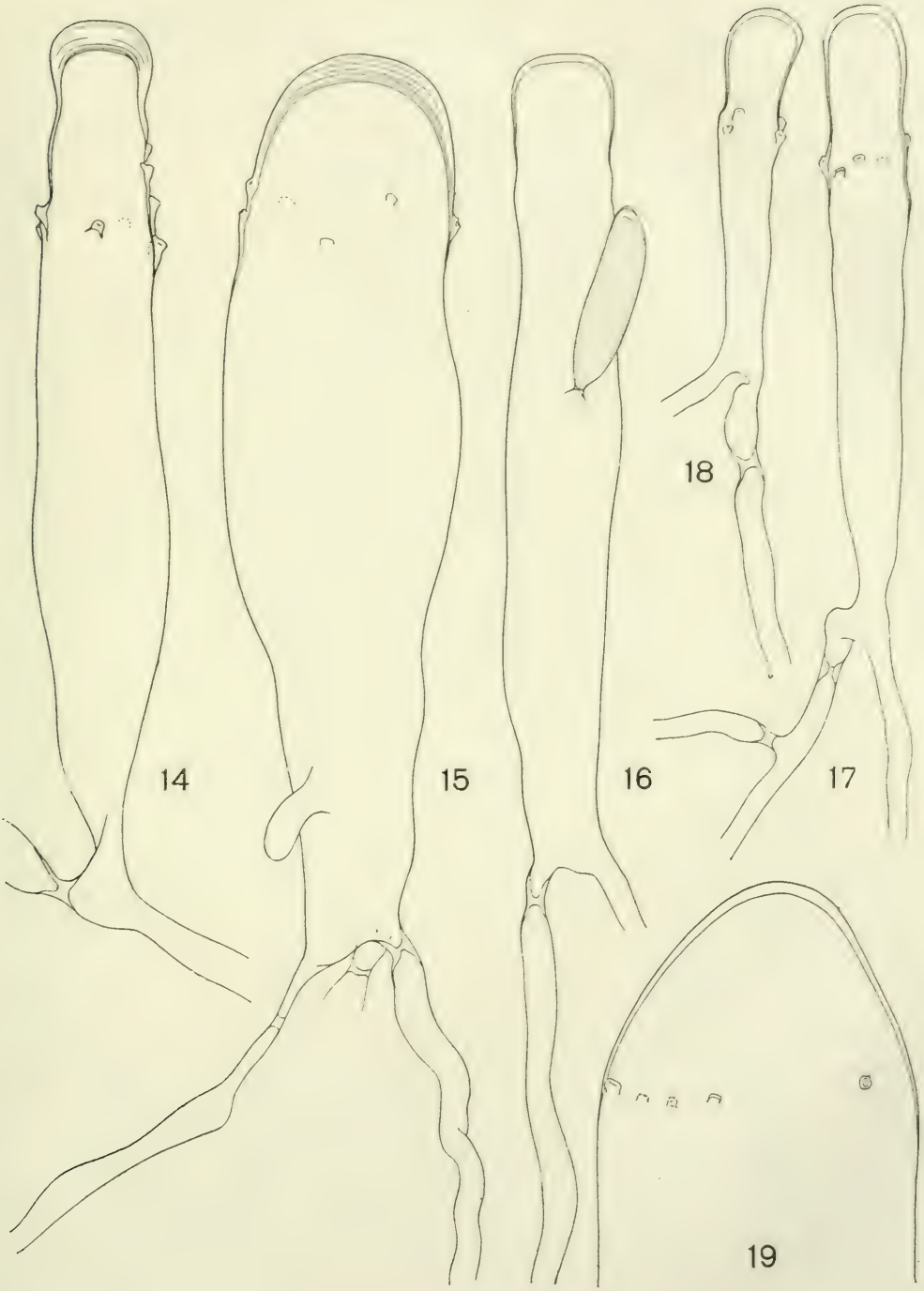
14
15
MILLIMETER.


16
MILLIMETER.


1
2
3
4
5


6
7
8

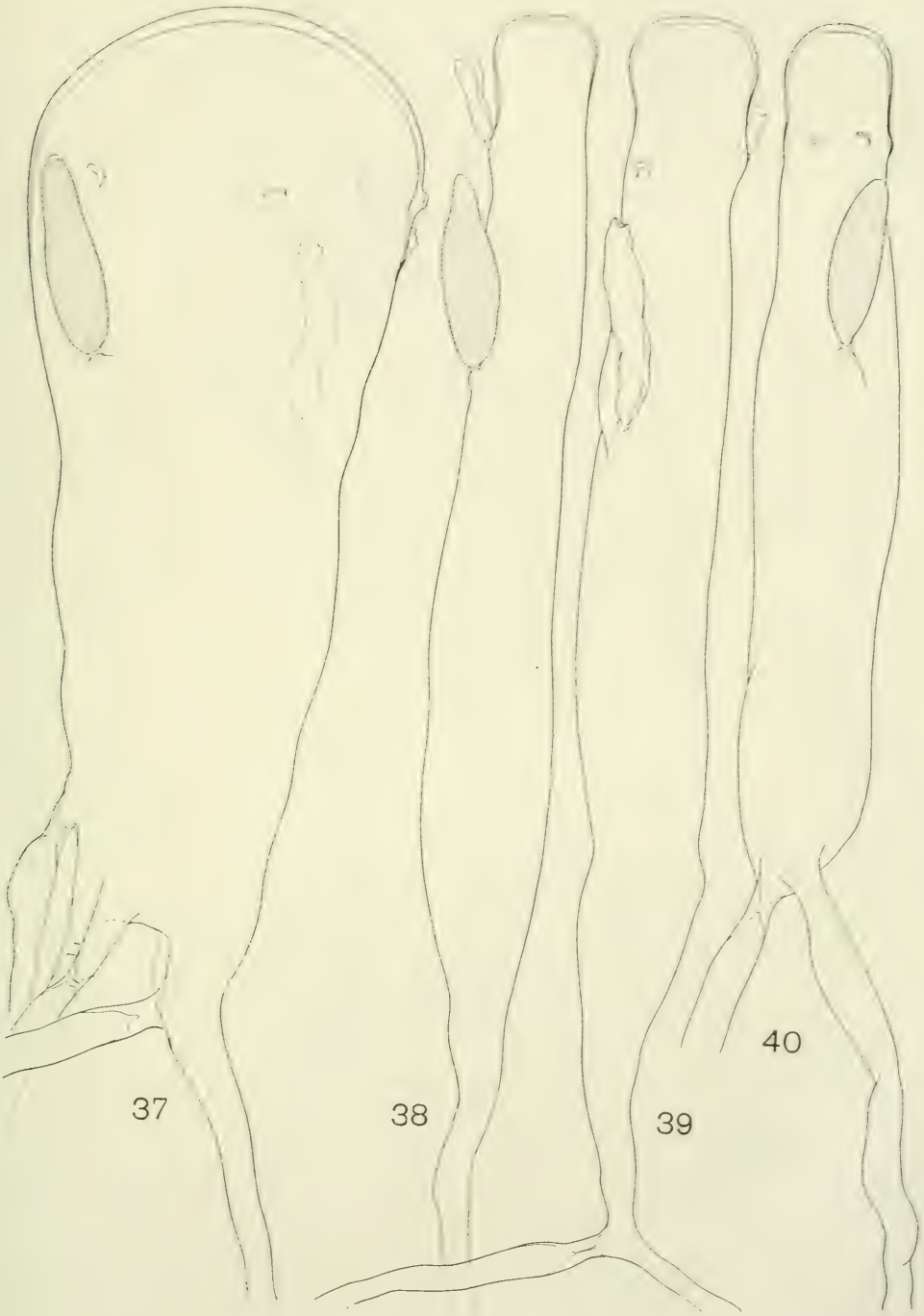

9
10
11
12
13


14
15
16
17
18
19

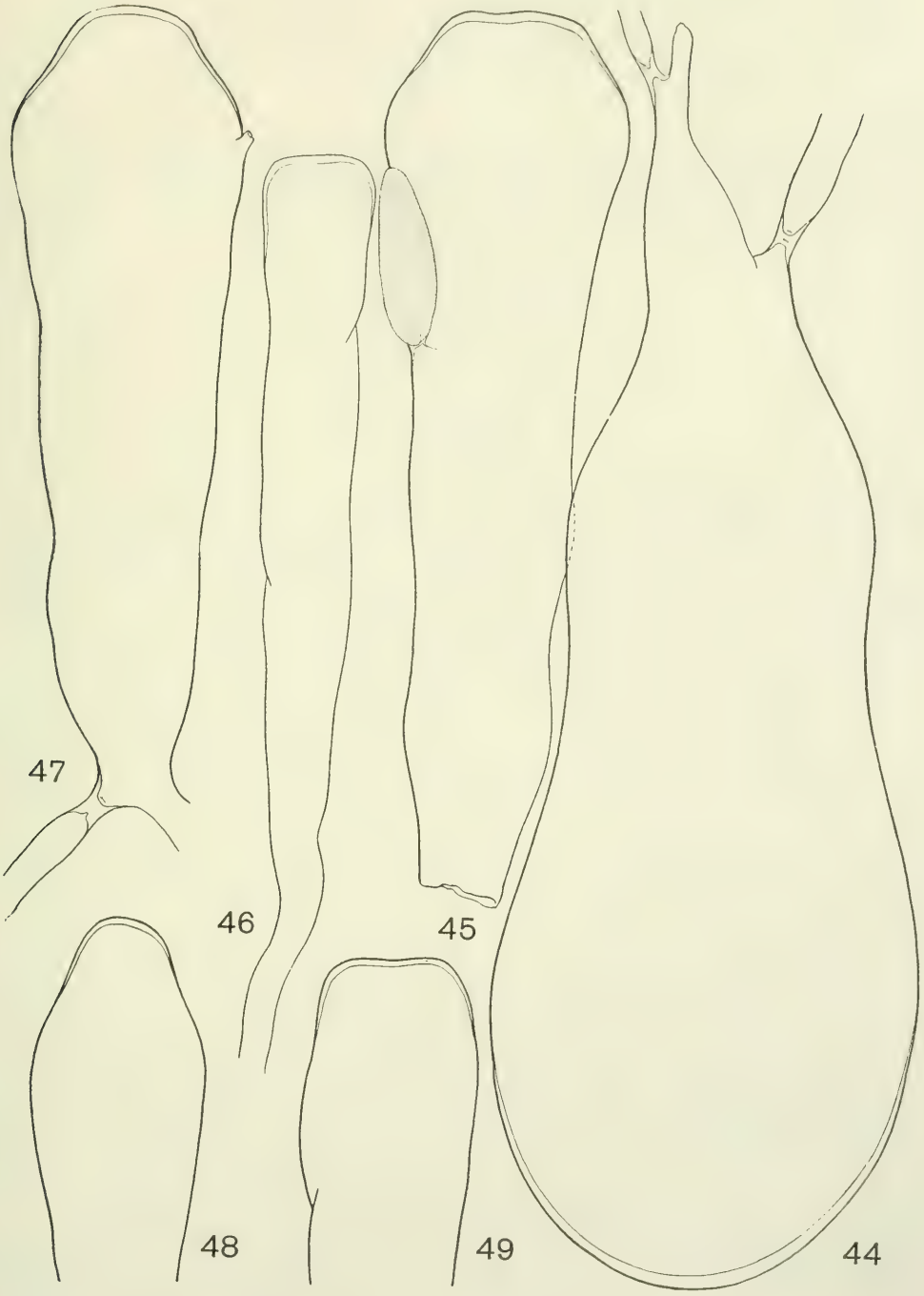
20
21
22
23

24
25
26
27

28
29
30
33
31
32
36
35
34


37
38
39
40

41
43
42



39††—30579.

22. Die Meeresalgen der Juan Fernandez-Inseln.

Von

TORE LEVRING.

Mit Tafeln 49—53.

Vorwort.

Es war meine Absicht, meine Sammlung von Meeresalgen selbst zu bearbeiten. Ein kleiner Teil der Ausbeute von 1908 habe ich auf Helgoland im Laboratorium von Professor Dr. P. KUCKUCK während des Sommers 1911 bestimmt. Mit der bedeutend grösseren Sammlung von 1917 konnte ich lange nichts anfangen, brachte schliesslich das gesamte Material nach Amerika mit, wo ich 1934—35 in New Haven, Conn. wohnte. Fast jede Woche konnte ich ein paar Tage in New York zubringen, wo Dr. M. A. HOWE mir einen Arbeitsplatz im Institut des Botanischen Gartens zu Verfügung stellte. Selbst hatte er die Absicht, die Kalkalgen zu bearbeiten. Später hatte ich Gelegenheit, zwei Wochen im Botanischen Institut der Berkeley-Universität zu arbeiten, wo ich die sehr vollständige algologische Bibliothek und die grossen Sammlungen Professor SETCHELLS benutzen konnte. Durch seine Vermittlung wurden auch viele mikroskopische Präparate hergestellt. Ich bin ihm für seine vielseitige Unterstützung zu grossem Dank verpflichtet. Leider wurde es mir aber unmöglich, vor meiner Rückkehr nach Schweden die Arbeit abzuschliessen. Die meisten Braun- und Grünalgen waren mehr oder weniger fertig bearbeitet, der grösste Teil der Rotalgen aber nicht. Meine Absicht, die Arbeit später fortzusetzen, habe ich nicht verwirklichen können. Glücklicherweise fand ich in Dr. TORE LEVRING einen ausgezeichneten Mitarbeiter. Das gesamte Material nebst meinen Aufzeichnungen und Präparaten wurde ihm zu Verfügung gestellt. Ich sage ihm meinen herzlichen Dank für sein Entgegenkommen und für die grosse Mühe, die er sich gegeben hat, eine erschöpfende Darstellung dieser interessanten Algenflora zu geben.

Leider fehlen im Verzeichnis unten die Corallinaceen. Nach Dr. HOWES Tod wurden sie von Mme PAUL LEMOINE in Paris zur Bestimmung übernommen. Das weitere Schicksal dieser Sammlung ist mir aus wohlbekannten Gründen unbekannt geblieben.

Göteborg im Mai 1941. *C. Skottsberg.*

Als Prof. Dr. C. SKOTTSBERG mich bat, ich möchte die die von ihm begonnene Bearbeitung der marinen Algen von Juan Fernandez übernehmen, habe ich dies mit grösstem Interesse getan. Das Material, das grösstenteils in Alkohol aufbewahrt ist, war, als ich es erhielt, schon aufsortiert und mehrere Arten waren mit kürzeren oder längeren Notizen versehen, was mir die Arbeit in verschiedener Hinsicht erleichtert hat. Einige neue Arten hatte Prof. SKOTTSBERG im Manuskript aufgestellt.

Unsere Kenntnis der marinen Algenflora von Juan Fernandez war bisher sehr lückenhaft. Es liegen nur einige ältere Angaben von MONTAGNE (1835, 1852 a), der 3 Arten angibt, vor. Später hat DICKIE (1877) die von MOSELEY während der »Challenger»-Expedition gemachte Sammlung bearbeitet. Sein Verzeichnis enthält 22 Arten, von denen aber mehrere unrichtig bestimmt sind, und das Material ist im Herbarium Kew aufbewahrt. Prof. SKOTTSBERG hat früher einmal diese Sammlung durchgesehen und Präparate, die ich untersucht habe, davon gemacht. Wegen des Krieges war es mir nicht möglich, selbst das ganze Material zu leihen. Das folgende systematische Verzeichnis enthält 92 Arten. Dazu kommen noch 4, die nur der Gattung nach bestimmt werden konnten. Es sind die Sammlungen SKOTTSBERGS aus den Jahren 1908 und 1917, einschliesslich der älteren Angaben MONTAGNES und DICKIES. Von einigen Arten DICKIES gab es aber kein Material in Kew. Von zweien habe ich auch kein anderes Material gesehen. Weil ich mich über die Richtigkeit dieser Angaben nicht äussern kann, habe ich sie nur als Fussnoten angeführt. Ausser diesem Material habe ich eine kleine Sammlung von Prof. W. R. TAYLOR, Ann Arbor, Mich., leihweise erhalten, wofür ich ihm bestens danke. Sie enthält die Ausbeute der HASSLER-Expedition und eine von WALDO L. SCHMITT im Jahre 1926 gemachte Sammlung. Von den Sammlungen SKOTTSBERGS ist nur die Funde von *Splachnidium* (SKOTTSBERG 1920), *Codium* (SETCHELL 1937) und *Distromium* (LEVRING 1940) veröffentlicht, ferner zum Teil die Corallinaceen von 1908 (LEMOINE 1920). Die Kalkalgen habe ich nicht berücksichtigen können (s. oben). Von den 92 Arten sind 20 Chlorophyceen, 25 Phaeophyceen und 47 Rhodophyceen.

Die Juan-Fernandez-Inseln liegen etwa 650 km westwärts von Mittelchile. Längs der südamerikanischen Westküste zieht der kalte Humboldt-Strom nordwärts. Nach neueren Untersuchungen liegen die Inseln ausserhalb dieses Stromes in dem warmen sog. Mentor-Strom. Die Temperatur des Oberflächenwassers dürfte 15—20° sein. Die Temperaturverhältnisse sind ungefahr dieselben wie an der peruanischen Küste (vgl. SKOTTSBERG 1936).

Es wäre vielleicht eine grosse Übereinstimmung der Flora der Inseln und derjenigen von Chile und jedenfalls Peru zu erwarten. Dies ist aber gar nicht den Fall. Die Zusammensetzung der Flora ist höchst interessant. Von den 92 Arten sind 31 (= etwa 34 %) endemisch. Eine *(Chaetomorpha firma)* ist nur noch bei San Ambrosio (nördlich von Juan Fernandez) gefunden. Etwa 19 (= 21 %) sind kosmopolitisch oder subkosmopolitisch und etwa 13 (= 14 %) sind in den tropischen und warmen Meeren der Erde weitverbreitet. Von den übrigen sind 9 (= 10 %) australisch-neuseeländische Arten, wovon einige auch in Chile und Peru vorkommen, 7 (= 8 %) sind Peru-Chile-Arten (1 davon auch an der Westküste Nordamerikas). Weiter sind 6 (= 6,5 %) kalifornisch, 1 nord-

und mittelatlantisch, 2 westindisch, 1 aus den Gegenden des südlichen Südamerika, 1 aus Japan und Ozeanien. Die letzten dürften zum Teil Arten sein, die bloss wegen mangelhafter Kenntnis bisher nur in diesen Gebieten gefunden sind. Interessant ist auch *Splachnidium* mit dem Endophyt *Codiolum Kuckuckii*, die eine südhemisphärisch-temperierte Verbreitung haben, aber in Südamerika fehlen.

Von diesen verschiedenen Gruppen ist also die endemische die grösste, was wohl durch die isolierte Lage der Inseln zu erklären ist. Die Flora zeigt eine deutliche Verwandtschaft mit der neuseeländischen und australischen. Bedeutend geringer sind die Beziehungen zu der Flora Perus and Chiles, besonders wenn man bedenkt, dass die für diese Küsten so bezeichnenden riesengrossen Laminariaceen *(Lessonia, Macrocystis)* ganz fehlen. Der tropische Charakter der Flora ist bedeutend stärker als derjenige der peruanischen. Es ist offenbar, dass die Gründe der Zusammensetzung der Flora zum grossen Teil historischer Natur sind; sie steht wohl mit dem Vorkommen ehemaliger Küstenverbindungen im Zusammenhang. Die pflanzengeographische Zusammensetzung der marinen Algenflora zeigt auch eine interessante Übereinstimmung mit der terrestrischen Flora.

Stationenverzeichnis der Sammlung SKOTTSBERGS.

1908.

St. 36. *Masatierra,* Bahia Cumberland, 22. Aug. Litoral, Blockufer mit Sand: a obere-innere Zone, bei Niederwasser trocken; b untere-äussere Zone, von der Brandung bespült.

St. 37. *Masatierra,* Dredschen ausserhalb Bahia Cumberland, 24. Aug. 30—35 m. Sand mit Steinen.

St. 38. *Masatierra,* Puerto Ingles, östliche Landzunge, 25. Aug., Litoral, Felsenufer mit Tümpeln. a und b wie St. 36.

St. 39. *Masatierra,* Bahia del Padre, 26. Aug. Litoral, Felsenufer mit Blöcken: a und b wie St. 36. Tümpel in beiden. Die Grenze zwischen a und b wurde dort gezogen, wo *Splachnidium* zu dominieren beginnt.

St. 40. *Masafuera,* 28. Aug.: a litorales Blockufer, bei Niederwasser trocken; b angetriebene Algen aus dem unteren Teil der Litoral- und von der Sublitoralregion.

1917.

St. 1. *Masatierra,* Südküste am Fuss von El Yunque, 7. Jan. Felsen, auch bei Niederwasser Wellenspritzer.

St. 2. *Masatierra,* Bahia del Padre, 15. und 26. Jan. Felsen und grosse Blöcke. a und b wie St. 36, c angetriebene.

St. 3. *Masatierra,* Bahia del Padre, 15 Jan. Äussere, stark exponierte Felsen. Entspricht der unteren Litoral- und oberen Sublitoralregion.

St. 4. Die Strasse zwischen Masatierra und Santa Clara, 27. März. Dredschen 20—25 m. Boden mit Lithothamnien, Steinen and Schalen.

St. 5. *Masatierra,* nicht weit von St. 4, dicht ausserhalb Carbajal, 27. März. Derselbe Boden, mit Kalksand.

St. 6. *Masatierra,* ausserhalb Bahia Cumberland, 31. März. Dredschen 30—40 m. Steinen, Sand, Schalenkies mit Fragmenten von Corallinaceen.

St. 7. *Masatierra,* nahe St. 6, 60—70 m. Sand mit Steinen.

St. 8. *Masatierra,* ausserhalb Pangal, 10. April. Dredschen 10—15 m. Sand mit Steinen.

St. 9. *Masatierra,* ausserhalb Punta Carlos, 10. April. Dredschen 20—30 m. Felsboden.

St. 10. *Masatierra,* auf einer Boje in der Bucht, 3. Jan. Mit Algen und Lepadiden.

St. 11. *Masafuera,* Bahia Tolten, am Nordende der Insel, 3. Febr. 30—40 m.
St. 12. *Masafuera,* die äusserst stark exponierte Westküste ausserhalb Lobería, 16. Febr. Angetriebene sublitorale Algen.
St. 13. *Masafuera,* ausserhalb Sanchez, 14. März. Mit Hummerkörben heraufgeholt.

Chlorophyceae.

Ordn. *Chlorococcales.*

Fam. Chlorococcaceae.

Codiolum Braun.

Codiolum Kuckuckii Skottsb. et Levr. nov. sp. — Fig. 1 A.

Cellula in *Splachnidio rugoso* endophytica, pyriformis, longe stipitata, ad c:a 90 μ longa, corpore pyriformi-ovoideo 20—30 μ longo et 10—15(—18) μ crasso, stipite filiformi ± obliquo obtuso vel acuto apice interdum incrassato, omnino cavo.

Diese Art wurde schon von KUCKUCK (1929 S. 77) besprochen und abgebildet. Sie kommt endophytisch und wie es scheint konstant in *Splachnidium rugosum* vor. Man findet sie dort besonders in den Sprossspitzen, aber auch in jungen Konzeptakeln. Sie ist mit dem verjüngten Teil in den Thallus der Wirtspflanze tief eingesenkt. Von den umgebenden Geweben ist sie schon durch ihre Farbe getrennt. KUCKUCK (l. c.) schreibt: »Es liegt hier ein typisches *Codiolum* vor, das an seinen Wirt ganz ähnlich gebunden ist und in ihm mit derselben Regelmässigkeit anzutreffen ist, wie das sonderbare *Codiolum Petrocelidis,* das fast keinem Thallus von *Petrocelis* fehlt. . .» Die in *Splachnidium* vorkommende *Codiolum*-Art ist schon früher in der Literatur behandelt worden (MITCHELL and WHITTING 1892 S. 3; ROE 1916 S. 401). Von diesen Verfassern wird das *Codiolum* als »Initial-(Apical-)zellen» von *Splachnidium* angesehen und auch gut abgebildet. SKOTTSBERG (1920 S. 281) lehnte diese Angaben ab und meinte, dass sie eine endophytische Alge sei. KUCKUCK hat dann endlich das Rätsel der Initialzellen von *Splachnidium* gelöst.

Von allen bekannten Arten der Gattung unterscheidet sich *C. Kuckuckii* durch den hohlen Stiel; sonst ist es ihnen äusserlich sehr ähnlich. Leider ist der Zellinhalt schlecht erhalten. Was gewisse *Codiolum*-Arten betrifft, haben sie sich als Entwicklungsstadien von *Urospora* erwiesen (vgl. JORDE 1933 S. 10; LEVRING 1937 S. 16). Dies trifft für *C. Kuckuckii* zweifelsohne nicht zu.

Codiolum Kuckuckii wird bis etwa 90 μ lang. Der obere, birnförmige Teil ist etwa 20—30 μ lang, 10—15(—18) μ breit und lang gestielt. Der hohle Stiel ist manchmal unten etwas erweitert. Der Form geht gut aus meinen Figuren und aus denen von SKOTTSBERG (l. c.) und KUCKUCK (l. c.; auch in OLTMANNS 1922 S. 52) hervor. In *Splachnidium* dürfte sie nie fehlen.

Fundorte: St. 2 b, 3, 39 b.

Geogr. Verbr.: Südafrika, Ostindien, Australien, Tasmanien, Neuseeland, Juan Fernandez, San Felix.

Ordn. *Ulothricales.*

Fam. Ulvaceae.

Enteromorpha Link.

Enteromorpha intestinalis (L.) Link; Ahlner 1877 S. 15; J. Ag. 1882 S. 131; Setchell and Gardner 1920 S. 252.

Das untersuchte Material stimmt am besten mit f. *genuina* Ahlner überein. Es gibt auch Übergangsformen zu f. *cornucopiae* (Lyngb.) Ahlner. Die Exemplare sind bis etwa 8 cm hoch, die Zellen etwa 9—16 μ im Durchmesser und der Thallus bis etwa 35 μ dick. Fertil.

Fundorte: St. 1, 2 b, 36 a, 38 a; Dickie (1877 S. 453, leg. Moseley).

Geogr. Verbr.: Weit verbreitet in kalten und temperierten Meeren.

Ulva L.

Ulva rigida C. Ag. 1823 S. 410; J. Ag. 1882 S. 168; Setchell and Gardner 1920 S. 269; *U. lactuca* var. *rigida* Le Jolis 1863 S. 38; *Phycoseris rigida* Kütz. Tab. 6 Taf. 23.

Die meisten Exemplare sind ziemlich klein, rasenbildend und aus mehr oder weniger zerrissenen und gekräuselten Thallusscheiben bestehend. Der Thallus ist bis etwa 100 μ dick, die Zellen in Flächenansicht 9—15 μ im Durchmesser und im Querschnitt 2—3 mal so hoch. — An exponierten Lokalitäten in der Litoralregion gewachsen.

Fundorte: St. 1, 3, 12, 36 a, b, 39 b, 40 a; Schmitt Nr. 241 (8.12.1926).

Geogr. Verbr.: Weit verbreitet.

Ulva linza L.; Setchell and Gardner 1920 S. 262; Levring 1937 S. 18; *Enteromorpha linza* (L.) J. Ag. 1882 S. 134.

Das Material stimmt in allen Teilen mit dem von mir an den skandinavischen Küsten gesehenen überein. Die Exemplare sind bis etwa 11 cm lang, 2 cm breit und ziemlich stark gekräuselt. Über das Verhältnis der Art zu gewissen *Enteromorpha*-Formen siehe meine frühere Darstellung (Levring 1937). — Im unteren Teil der Litoralregion.

Fundorte: St. 2 b, c, 10.

Geogr. Verbr.: Wahrscheinlich weitverbreitet.

Ulva nematoidea Bory 1828 S. 190; Montagne 1844—46 S. 6; *Phycoseris lobata* Kütz. 1849 S. 477; Tab. 6 Taf. 27; *Ulva fasciata costata* Howe 1914 S. 20 Taf. 1, Taf. 2 Fig. 10—23. — Fig. 1 B—D, Taf. 49 Fig. 1.

Von Kützing (1849 S. 477) wird *U. nematoidea* zu *U. fasciata* geführt. Montagne (l. c.) hebt aber hervor, dass die für Chile beschriebene *U. nematoidea* von *U. fasciata,* die zuerst im Mittelmeer gefunden ist, wohl getrennt ist. Meines Erachtens spricht auch alles für die Richtigkeit dieser Auffassung. Im Herb. Agardh in Lund liegt ein Exemplar von *U. nematoidea* (Nr. 14478),

das von D'URVILLE während der Forschungsreise mit »La Coquille» in Chile erbeutet und von BORY bestimmt worden ist und somit zum Originalmaterial BORYS gehört. Der Thallus ist bis zur Basis in lange, schmale, ziemlich schwach undulierte Zipfel geteilt.

Ich meine nun, dass man *U. (Phycoseris) lobata* (für Chile beschrieben) und *U. fasciata costata* (für Peru beschrieben) auch zu *U. nematoidea* stellen kann. Wenn man ein grösseres Material von verschiedenen Lokalitäten untersuchte, würde man bestimmt alle Übergänge finden. *U. lobata* ist etwas breiter und weniger tief geteilt als die typische Form. Von SETCHELL und GARDNER (1920 S. 268; Phyc. Bor. Amer. Nr. 863) ist diese für Kalifornien angegeben, wenn sie nun wirklich mit der südamerikanischen Form identisch ist. *U. fasciata costata* ist weniger verzweigt als die typische Form, aber stärker undulierte.

In der Sammlung von Juan Fernandez liegen nur ein paar Exemplare vor. Sie lassen sich hier gut einreihen. Das grösste und am besten entwickelte ist etwa 12 cm lang und stellt etwa eine Zwischenform zwischen der typischen *U. nematoidea* und *U. fasciata costata* dar — reich zerteilt mit langen, stark undulierten Zipfeln.

Anatomisch stimmen diese gut überein. In Flächenansicht liegen die Zellen ohne Ordnung. Sie sind 9—20 μ im Durchmesser. Im Querschnitt sind die Zellen am Rande oder in den jüngeren Teilen des Thallus fast quadratisch, sonst etwas vertikal ausgezogen, bis 3mal so hoch wie breit. Der Thallus ist 40—90 μ dick.

U. fasciata ist für verschiedene Teile der Welt angegeben. Die typische Art gehört dem Mittelmeergebiet. Was anderen solchen Formen angeht, so stehen sie wohl der echten *U. fasciata* mehr oder weniger nahe. Gegenwärtig finde ich es aber am richtigsten, die in Chile, Peru und Juan Fernandez vorkommenden Formen unter *U. nematoidea* zusammenzuführen. Sie gehören ohne Zweifel zusammen und dürften nur von dem Standort beeinflusste Formen sein. Mit *U. fasciata* dürfte sie verwandt, jedoch nicht identisch sein. — Auf exponierten Felsen im unteren Teil der Litoralregion gefunden.

Fundorte: St. 2 c, 3.

Geogr. Verbr.: Chile, Peru, Juan Fernandez; Kalifornien?

Ulva reticulata Forsk.; J. Ag. 1882 S. 166; Okamura Icon. 2 S. 182 Taf. 100; *Phycoseris reticulata* (Forsk.) Kütz. 1849 S. 478; Tab. 6 Taf. 29. — Fig. 1 E—F.

Das Material besteht nur aus ein paar Exemplaren. Das grösste ist etwa 36 cm lang, ungefähr $^1/_2$mal so breit und unregelmässig zerrissen, mit zahlreichen grossen und unzähligen kleinen Löchern. Der Thallus ist etwa 60 μ dick. In Flächenansicht sind die Zellen etwa 15—20 (selten bis 30) μ in Durchmesser. Im Querschnitt sind die fast quadratisch bis etwas rektangulär. Das Material stimmt gut mit der Beschreibung und dem Herbarmaterial (u. a. von dem Originallokal, Rotes Meer), das ich gesehen habe, überein.

Ulva reticulata erinnert sehr an *U. fenestrata* Post. et Rupr. von der nördlichen Pazifikküste Amerikas (vgl. SETCHELL and GARDNER 1920 S. 267). Die Zellen sind aber hier kleiner, etwa 8—15 μ im Durchmesser in vertikaler Richtung etwas ausgezogen, was bei *U. reticulata* kaum der Fall ist.

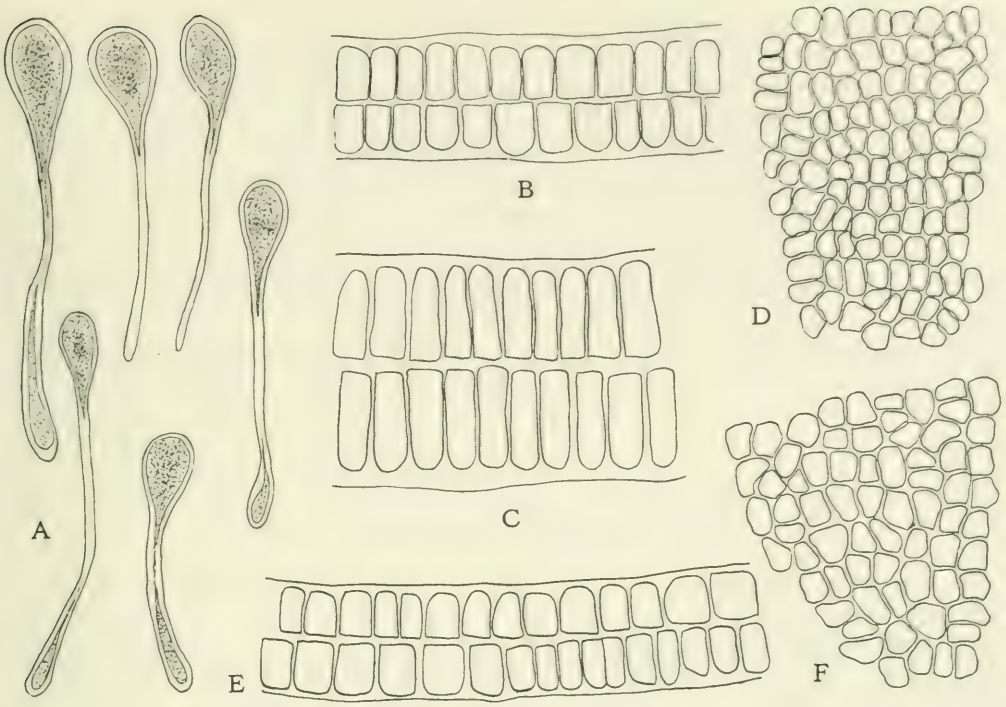


Fig. 1. A *Codiolum Kuckuckii*. B—D *Ulva nematoidea*. B—C Querschnitte (C Mitte des Thallus); D Flächenansicht. E—F *Ulva reticulata*. E Querschitt; F Flächenansicht. — A × 670; B—C × 395; D—F × 250.

Eine andere nahe verwandte Art ist *U. pertusa* von Japan (KJELLMAN 1897 S. 4). KJELLMAN hebt gewisse Unterschiede zwischen den beiden Arten hervor, und von WEBER VAN BOSSE (1913 S. 51) werden beide für die malayische Region angegeben. Vor allem scheint der Thallus bei *U. pertusa* durch die Entwicklung der Löcher nie netzförmig wie bei *U. reticula* zu werden. Ich bin aber nicht ganz davon überzeugt, dass sie artverschieden sind.

Nach WITTROCK dürfte *U. lacinulata* (Kütz.) Wittr. (WITTR. et NORDST. Alg. exsicc. Nr. 433) ein jüngeres Stadium von *U. reticulata* sein. Die Zellen sind aber etwas kleiner als bei der typischen Form.

Fundorte: St. 1; CROCKER Nr. 9825, Herb. Berkeley (Masatierra, Cumberland Bay, 5—20 fathoms, Jan. 1931).

Geogr. Verbr.: Rotes Meer, Indischer Ozean, Japan, Australien, Westküste von Nordamerika, Juan Fernandez.

Ordn. *Cladophorales*.

Fam. Boodleaceae.

Microdictyon Dcne.

Microdictyon japonicum Setchell 1925 S. 107; 1929 S. 528.

Von dieser Art liegt ein ziemlich reiches Material vor. Die Bestimmung SKOTTSBERGS wurde von Prof. SETCHELL bestätigt. Er meint auch, dass die

von BÖRGESEN (1924 S. 253) für die Osterinsel als *M. umbilicatum* angeführte Art zu *M. japonicum* gehört.

Die Exemplare sind etwa 1—3 cm hoch. Die Zellen der Hauptfäden sind 150—200 μ dick und bis 500—1000 μ lang, allmählich kürzer werdend; die der äusseren Verzweigungen sind etwa 40—60 μ breit und 100—120 μ lang. — Auf Lithothamnien, Steinen usw. im unteren Teil der Litoralregion und in der Sublitoralregion bis in 45 m Tiefe gesammelt.

Fundorte: St. 2, 4, 5, 8, 13, 39 b; SCHMITT Nr. 133 (Santa Clara, 11.12. 1926, det. SETCHELL), Nr. 149 (Carbajal Bay, 15.12. 1926, det. SETCHELL).

Geogr. Verbr.: Japan, Malayische Inseln, Polynesien, Osterinsel, Juan Fernandez.

Fam. Cladophoraceae.

Chaetomorpha Kütz.

Chaetomorpha linum (Müll.) Kütz. 1845 S. 204; Hauck 1885 S. 439; Hamel 1931 S. 30.

Von dieser Art liegen mehrere Exemplare vor. Sie waren normal und bildeten loseliegende, verworrene Knäuel. Die Fäden sind etwa 130—240 μ dick und die Zellen (1—)1,5—3mal so lang wie dick, zylindrisch.

Fundorte: St. 2 c, 4, 9, 11, 12; HASSLER-Exp. Nr. 67.

Geogr. Verbr.: Temperierte und warme Meere.[1]

Chaetomorpha aerea (Dillw.) Kütz. 1849 S. 379; Tab. 3 Taf. 59; Hauck 1885 S. 438; Hamel 1931 S. 28.

Zu dieser stelle ich einige kleinere Exemplare, die aber normal entwickelt sind. Von DICKIE (1877 S. 453) wird sie auch angegeben. Ich habe Material von seiner Sammlung gesehen. An den von mir untersuchten Exemplaren sind die Fäden unten etwa 90 μ dick, oben allmählich dicker bis etwa 280 μ. Die Zellen werden oft tonnenförmig und sind 1—2mal so lang wie breit.

Fundorte: St. 36; DICKIE (l. c., leg. MOSELEY).

Geogr. Verbr.: Temperierte und warme Meere.

Chaetomorpha antennina (Bory) Kütz. 1849 S. 379; Vickers 1908 S. 19 Taf. 7; Setchell and Gardner 1920 S. 203; Börgesen 1940 S. 37; *Conferva antennina* Bory; Howe 1914 S. 37; *Chaetomorpha pacifica* Kütz.; Howe l. c.; *Ch. pacifica* (Lyon) Wille; Howe l. c.; *Ch. media* (C. Ag.) Kütz.; Börgesen 1925 S. 37.

Es dürfte jetzt sichergestellt sein, dass man die angeführten Synonyme zusammenstellen kann. Die Art ist etwas variabel. Sie wird etwa 4—10 cm

[1] *Chaetomorpha tortuosa* Kütz. wird von DICKIE (1877 S. 453) für Juan Fernandez angegeben (MOSELEY). In Kew gibt es aber kein Material. Ich kann mich deshalb über die Richtigkeit dieser Angabe nicht äusseren. Die Art wird sonst für den Nordatlantik und das Mittelmeer zitiert. Nach BÖRGESEN (1925 S. 45) ist die mediterrane und kanarische Form von der echten *Conferva tortuosa* Dillw. spezifisch verschieden.

hoch. Die Fäden sind etwa 450—600(-900) μ dick und die Zellen 1—4mal so lang. Gewöhnlich sind sie etwa 500 μ dick; u. a. die Form von Mexiko (*Ch. pacifica* Lyon) war bis 900 μ dick. Wie BÖRGESEN (1940 l. c) hervorgehoben hat, ist die Länge der Basalzelle auch sehr variabel bei verschiedenen Formen, die sich aber nicht trennen lassen. Sie ist 3—4 bis 15—16 mm lang, gewöhnlich 5—9 mm. Unten ist sie etwa 150 μ, oben 300—450 μ dick.

Die Exemplare von Juan Fernandez sind alle ziemlich klein und etwas dicker als normal. Sie sind bis 6 cm hoch. Die Fäden sind gewöhnlich 400—650 μ dick, an den grössten Exemplaren bis 900(—1 000) μ. Die Zellen sind 1—3mal so lang wie breit. Die Basalzelle ist 5—8 mm lang, unten etwa 200 μ, oben etwa 400 μ dick. Ich finde es am besten, diese Form, obwohl es ziemlich grobe Exemplare gibt, zu *Ch. antennina* zu stellen. Sie gehört zweifelsohne zu dem Formenkreis dieser Art.

Fundorte: St. 2 c, 4, 36 a, 39 b.

Geogr. Verbr.: Réunion, Westindien, Kanarische Inseln, Brasilien, Indien, Ceylon, Java, Hawaii, Westküste von Mexiko, Juan Fernandez.

Chaetomorpha firma Levr. nov. sp. — Fig. 2 A—B.

Caespites densi, filis crassis, saltem inferne rigidis, ad 6 cm longis, inferne 0,3 mm, superne 1,5 mm crassis. Cellulae cylindricae usque vage fusiformes, latitudine (1—)1,5—3-plo longiores. Cellula basalis circ. (1—)1,5—2,5(—3) cm longa.

Die Art bildet auf Steinen und Lithothamnien dichte Büschel. Die Fäden sind grob und, jedenfalls unten, steif. Sie werden bis 6 cm lang, unten etwa 0,3—1 mm, oben allmählich bis etwa 1,5 mm dick. Die Zellen sind zylindrisch bis schwach tonnenförmig und (1—)1,5—3mal so lang wie breit. Besonders bezeichnend ist die grosse Basalzelle. Sie ist (1—)1,5—2,5(—3) cm lang, oben etwa 1 mm, unten 0,3—0,45 mm breit. Sie ist mit Rhizoiden versehen, und die Zellwände sind verstärkt, 25—40 μ dick.

Diese neue Art dürfte am nächsten mit *Ch. robusta* (Aresch.) Papenf., die in Südafrika vorkommt und früher als *Ch. clavata* wohlbekannt war, verwandt sein. Wie aber PAPENFUSS (1940 S. 200) gezeigt hat, ist die westindische *Ch. clavata* von C. AGARDH viel kleiner als die südafrikanische, und die Arten sind auch sonst wohlgetrennt. Eine andere naheverwandte Art ist *Ch. Darwinii* (Hook.) Kütz. von Australien, Tasmanien und Neuseeland. Bei *Ch. robusta* und *Ch. Darwinii* finden wir aber nicht die riesengrosse Basalzelle, die für *Ch. firma* so bezeichnend ist. Weiter sind die Zellen bei der ersten stärker tonnenförmig und die Fäden werden nach der Spitze hin auffallender dicker.

Von Juan Fernandez liegt von dieser neuen Art ein gutes Material vor. Ich habe weiter einige Exemplare von der Insel San Ambrosio nördlich von Juan Fernandez gesehen, die mit ihr gut übereinstimmen. Für Chile gibt MONTAGNE (1852 a S. 380) *Ch. clavata* an. Ob sie mit *Ch. robusta, firma* oder einer anderen Art identisch ist, lässt sich nur durch die Untersuchung der Exemplare feststellen.

Fundorte: St. 3, 4.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez, San Ambrosio.

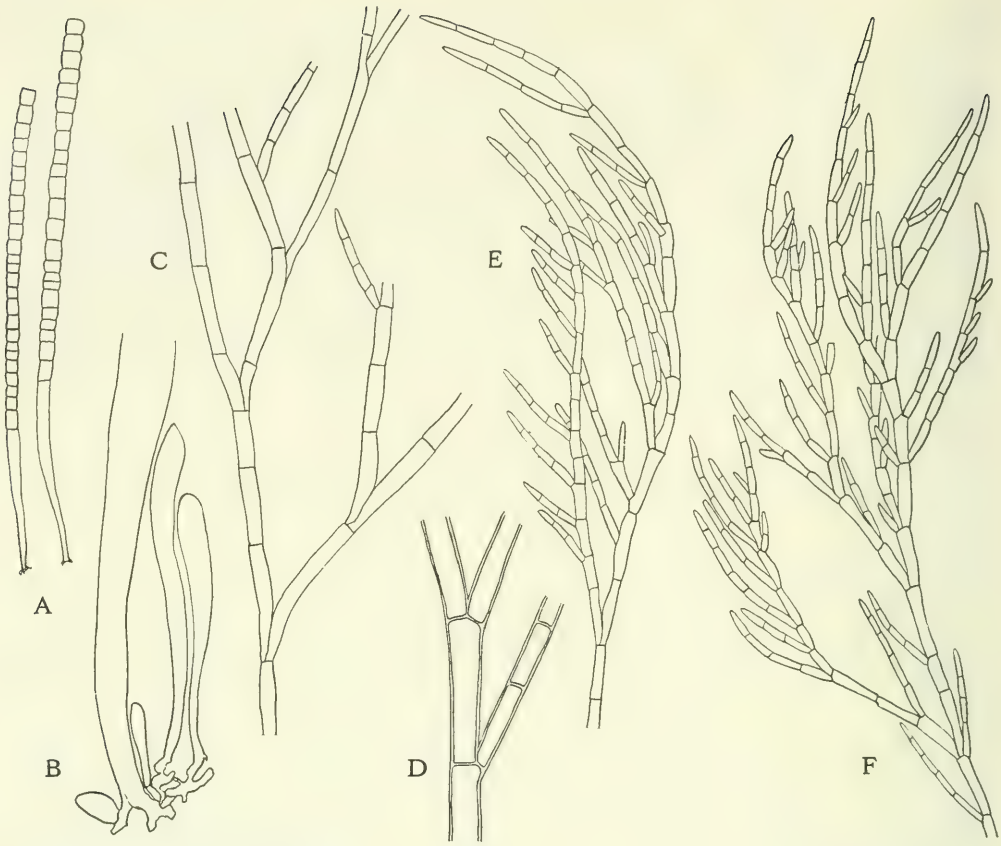


Fig. 2. A—B *Chaetomorpha firma*. A Zwei Fäden; B Basalteil. C—F *Cladophora perpusilla*. C Unterer, E—F Oberer Teil. — A nat. Gr.; B × 7; C, E—F × 65; D × 150.

Cladophora Kütz.

Cladophora fascicularis (Mert.) Kütz. 1843 S. 268; Tab. 3 Taf. 90; Vickers 1908 S. 18 Taf. 13; Howe 1914 S. 34.

Das Material ist sehr gering. Ein Exemplar (St. 8) scheint ein normales Aussehen zu haben. Die Verzweigung stimmt besonders gut mit den Figuren Vickers (l. c.) überein. Die Zellen sind in den obersten Zweigen etwa 60—80 μ dick und etwa 3—4mal so lang. Unten sind sie bis etwa 280 μ dick und etwa 4mal so lang. Von zwei anderen Einsammlungen ist die Übereinstimmung weniger gut. Eine (St. 5) hat weniger typische Verzweigung und die Zellen sind oben 70—100 μ dick und 5—7(—9)mal so lang, unten bis 280 μ dick und 10mal so lang. Ein Exemplar (St. 11) hat etwa normale Verzweigung und die Zellen sind oben 80—100 μ dick und (3—)4—6mal so lang, unten bis 280 μ dick und 10mal so lang. Wie aber mehrere Verfasser hervorheben, ist die Art ziemlich variabel und umfasst zweifelsohne verschiedene Formen, die sich kaum trennen lassen. Nach Howe (l. c.) stimmt *Cl. fascicularis* von Peru weniger gut mit der westindischen Form überein. Die Juan Fernandez-Formen

dürften mehr an die von Peru und Chile (vgl. MONTAGNE 1852 S. 381) erinnern.

Fundorte: St. 5, 8, 11.

Geogr. Verbr.: Westindien, Brasilien, Kanarische Inseln, Rotes Meer, Mauritius, Juan Fernandez, Chile, Peru.

Cladophora perpusilla Skottsb. et Levr. nov. sp. — Fig. 2 C—F.

Thallus caespitosus, c:a 5—6 mm altus, dense ramosus, ramis pseudodichotomis vel alternis, raro oppositis, c:a 30—45 μ, basi ad 60 μ crassis. Rami ultimi 15—20(—25) μ crassi, obtusi. Cellulae 2,5—5-plo, inferne saepe ad 10-plo longiores quam latae, membranis tenuibus.

Bildet kleine, etwa 5—7 mm hohe, dicht verzweigte Büschel. Fäden unten bis etwa 60 μ dick, Hauptzweige fast dichotomisch oder seitlich, seltener opponiert verzweigt, etwa 30—45 μ dick. An den Verzweigungsstellen sind die Zellen oft in einer bezeichnenden Weise verwachsen, was man aber auch bei gewissen anderen Arten finden kann. Endverzweigungen gewöhnlich einseitig gereiht, 15—20(—25) μ dick, etwas gebogen, mit abgerundeter Spitze. Die Zellen sind 2,5—5mal so lang wie breit. In den unteren Teilen werden die Zellen oft länger, bis etwa 10mal so lang. Zellwand dünn.

Steht wahrscheinlich *Cl. mauritiana* Kütz., *Cl. inserta* Dickie u. a. nahe. Diese sind aber grösser und gröber.

Epiphytisch auf *Splachnidium* und *Scytothamnus*. Fertil.

Fundort: St. 39 b.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Ordn. *Chaetophorales*.

Fam. Chaetophoraceae.

Ectochaete (Huber) Wille.

Ectochaete pacifica Levr. nov. sp. — Fig. 3 A—E.

Thallus e filis endophyticis, in membranis hospitis (*Chaetomorpha firma* et *Dictyota phlyctaenodes*) repentibus, irregulariter ramosis, in partibus vetustioribus confluentibus compositus. Cellulae (7—)8—12(—14) crassae, 1—2(—3)-plo longiores; chromatophorum parietale, pyrenoideo unico (raro 2) instructum.

Ich habe die Art reichlich in den äusseren Zellwänden von *Chaetomorpha firma* und *Dictyota phlyctaenodes* gefunden. Der Thallus besteht aus verzweigten, endophytischen, bald zusammenfliessenden Fäden, die ein fast zusammenhängendes, gewöhnlich einschichtiges, sich stark verbreitendes Gewebe bilden. Gelegentlich können sich in den älteren Teilen einzelne Fäden auch epiphytisch entwickeln. Die Zellen sind fast zylindrisch bis etwas kugelartig abgerundet, etwa (7—)8—12(—14) μ dick und 1—2(—3)mal so lang. Sie enthalten einen parietalen Chromatophor, welcher in der Regel nicht die ganze Zelle ausfüllt und ein einziges Pyrenoid (selten zwei) enthält. Hyaline Haare kommen reichlich vor. Sporangien werden durch schwache Vergrösserung gewöhnlicher Thalluszellen gebildet.

Ohne Zweifel steht die Art *E. leptochaete* (Huber) Wille nahe. Bei dieser gibt es aber (1—)2—3 Pyrenoide. Weiter bildet *E. pacifica* kaum ein so dicht geschlossenes, pseudoparenchymatisches Gewebe, wie *leptochaete* es tun kann.

Fundorte: St. 3, 4.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Ectochaete ramosa Levr. nov. sp. — Fig. 3 F—K.

Thallus e filis endophyticis, in membranis hospitis *(Polysiphonia abscissa)* repentibus, irregulariter ramosis compositus. Cellulae cylindricae, (7—)9—15 (—18) μ crassae, 1—3-plo longiores; chromatophorum parietale pyrenoideis instructum.

Lebt in den Zellwänden von *Polysiphonia abscissa*. Der Thallus besteht aus endophytischen, verzweigten Fäden. Ein parenchymatisches Gewebe wird nicht gebildet, sondern die Fäden sind fast immer frei voneinander. Die Zellen sind fast zylindrisch, (7—)9—15(18) μ dick, 1—3mal so lang und enthalten einen parietalen Chromatophor mit 1—3 (in älteren Zellen gewöhnlich 2—3) Pyrenoiden. Hyaline Haare sind vorhanden. Die Sporangien werden durch schwache Vergrösserung gewöhnlicher Zellen gebildet.

Diese Art ist der vorigen sehr ähnlich; sie unterscheiden sich aber in einigen Einzelheiten. Bei *E. pacifica* enthalten die Zellen in der Regel nur ein Pyrenoid. Weiter ist *E. ramosa* etwas grösser als sowohl *E. pacifica* als *E. leptochaete*, und ihre Fäden dürften sich in der Regel nicht pseudoparenchymatisch zusammenschliessen. — In *Polysiphonia abscissa* zusammen mit *Entocladia viridis* gefunden. Letztere wuchs dicht unter der Aussenmembran, während *Ectochaete* erst etwas tiefer zu finden war.

Fundort: St. 1.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Entocladia Reinke.

Entocladia viridis Reinke 1879 S. 476; Hauck 1885 S. 462; Kylin 1938 S. 67; *Endoderma viridis* (Reinke) Lagerheim 1883 S. 74.

Kam endophytisch in *Polysiphonia abscissa* reichlich vor und ist der europäischen Form vollkommen gleich. Die Zellen sind 3—7 μ breit und 1—5mal so lang. Fertil.

Fundort: St. 1.

Geogr. Verbr.: Weit verbreitet.

Ordn. *Siphonales*.

Fam. Halicystidaceae.

Halicystis Aresch.

Halicystis pyriformis Levr. nov. sp. — Fig. 3 L—P.

Cellula pyriformis, ad c:a 8 mm longa et 4 mm crassa, breviter stipitata, chromatophoro rotundato—fere oblongo, vage irregulari, 5—8 μ diametro, pyrenoideo instructo.

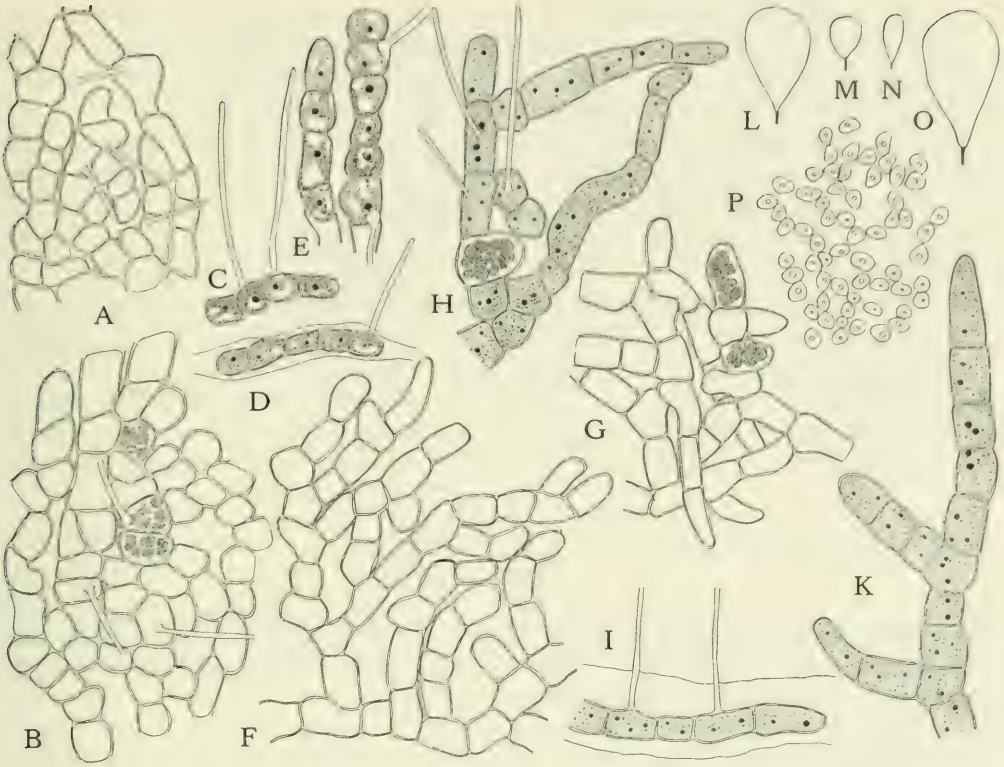


Fig. 3. A—E *Ectochaete pacifica*. A—B, E in Flächenansicht; C—D von der Seite. F—K *Ectochaete ramosa*. F—H, K in Flächenansicht; I von der Seite. L—P *Halicystis pyriformis*. L—O Habitus; P Chromatophoren. — A—K, P × 445; L—O × 2⅓.

Bisher waren drei *Halicystis*-Arten bekannt. *H. ovalis* Aresch., die typische Art der Gattung, kommt in Mittel- und Nordwesteuropa und an der Westküste von Nordamerika vor. Von MURRAY (1893 S. 47), KUCKUCK (1907 S. 139) u. a. ist sie gut beschrieben worden. Die Zellen sind bis etwa 1 cm gross, oval oder kugelförmig. Die Chromatophoren enthalten aber kein Pyrenoid. In diesem Zusammenhang verdienen auch die Untersuchungen KORNMANNS (1938) über den Entwicklungskreis von *H. ovalis* und *Derbesia marina* erwähnt zu werden.

Eine andere europäische Art ist *H. parvula* Schmitz. Sie wurde auch von MURRAY (l. c.) behandelt und von FELDMANN (1937 S. 76) eingehend beschrieben. Nach ihm kommt sie im Mittelmeer, an der baskischen Küste, den Kanarischen Inseln und den Antillen vor. Wie bei der vorigen sind die Zellen sphärisch bis oval, bis 5 mm gross. Die Chromatophoren sind 2—4mal so lang wie breit und enthalten ein Pyrenoid. Endlich ist *H. Osterhoutii* für Bermuda von L. R. und A. H. BLINKS (1930) beschrieben worden. Diese Art wird bis über 3 cm gross. Die Chromatophoren sind mehr oder weniger langgestreckt und enthalten ein bis mehrere Pyrenoide.

Das *Halicystis*-Material von Juan Fernandez ist sehr spärlich. Zweifelsohne gehört es aber zu einer bisher unbekannten Art.

Die Zelle ist birnförmig, bis 8 mm lang und 4 mm breit. Sie ist mit einem kurzen Stiel an der Unterlage (Corallinaceenkrusten) befestigt. Die Chromatophoren sind abgerundet bis schwach langgestreckt, etwas unregelmässig und etwa 5—8 μ im Durchmesser, mit einem Pyrenoid.

Von den oben erwähnten Arten unterscheidet sie sich vor allem im Bau und Aussehen der Chromatophoren. Bei *H. ovalis* fehlen die Pyrenoide. Die Chromatophoren sind bei den beiden anderen deutlich langgestreckt, bei *H. pyriformis* fast abgerundet—kreisförmig. *H. Osterhoutii* ist ausserdem noch viel grösser.

An der Grenze zwischen Litoral- und Sublitoralregion gesammelt.

Fundort: St. 3.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Fam. Codiaceae.

Codium Stackh.

Das Material dieser Gattung ist in einer besonderen Arbeit von W. A. SETCHELL (1937) beschrieben worden. Ich führe deshalb hier nur die angetroffenen Arten und ihre Fundorte an.

Codium cerebriforme Setchell 1937 S. 588 Taf. 34 Fig. 1—3; Taf. 39 Fig. 1—5.

Fundorte: St. 2 c, 3, 4, 39 b.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Codium fernandezianum Setchell 1937 S. 592 Taf. 35—38 Fig. 5—15, Taf. 41—48 Fig. 9—49; *C. tomentosum* Dickie (non Huds.) 1877 S. 453.

f. *typicum* Setchell l. c. S. 593.

Fundorte: St. 2, 8, 11, 12, 39 b, 40 b.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

f. *psilophysalicum* Setchell l. c. S. 593.

Fundorte: St. 2 c, 6.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Codium unilaterale Setchell et Gardner 1924 S. 710.

f. *Skottsbergianum* Setchell 1937 S. 596 Taf. 38 Fig. 16.

Fundorte: St. 12, 40 b.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez (Hauptform von Kalifornien).

Phaeophyceae.

Ordn. *Ectocarpales.*

Fam. Ectocarpaceae.

Ectocarpus (Lyngb.) Kjellm.

Ectocarpus confervoides (Roth) Le Jolis 1863 S. 75.

f. *pygmaeus* (Aresch.) Kjellm. 1890 S. 77; Saunders 1898 S. 154 Taf. 15 Fig. 5—9; Setchell and Gardner 1925 S. 415; Phyc. Bor. Amer. Nr. 525.

Auf *Lepas* und *Chondriella* habe ich einen *Ectocarpus* gefunden, der mit dieser Form gut übereinstimmt. Er bildet einen einige mm hohen Filz. Die Zellen der Fäden sind etwa 12—30 μ dick und (1,5—)2—3(—5)mal so lang. Die plurilokulären Sporangien sind 20—30 μ dick und 60—100 μ lang.

Fundorte: St. 10, 36 a.

Geogr. Verbr.: Atlantischer Ozean, Mittelmeer, Südafrika, Australien, Westküste von Amerika, Subantarkt. Inseln.

Ectocarpus Mitchellae Harv. 1852 S. 142 Taf. 12 G; Börgesen 1914 S. 162; 1939 S. 75; *E. virescens* Thur.; Sauvageau 1896 S. 17; Börgesen 1926 S. 18.

Wie Börgesen gezeigt hat, ist *E. virescens* mit *E. Mitchellae* identisch. Von Juan Fernandez liegt ein ziemlich reiches Material vor. Die Exemplare sind bis etwa 5 cm hoch und haben ein ganz normales Aussehen. Die Hauptachsen sind etwa 40—60 μ dick und die plurilokulären Sporangien etwa 65—100 μ lang und (15—)20—25(—30) μ dick. Unilokuläre habe ich nur selten gesehen; sie sind 43—60 μ lang und 20—25 μ dick. Bemerkenswert ist, dass man bei dieser Art Haare mit weniger ausgeprägter, basaler Zuwachszone finden kann. — In der Litoralregion auf Steinen und Sand in Tümpeln und epiphytisch auf *Splachnidium*, *Codium cerebriforme*, *Corallina* sp. u. a.

Fundorte: St. 2 b, 3, 10, 39 a.

Geogr. Verbr.: In den meisten wärmeren Meeren.

Ectocarpus granulosus (Smith) C. Ag.; Hauck 1885 S. 332; Kuckuck in Oltmanns 1922 S. 8; Setchell and Gardner 1925 S. 426.

Stimmt mit der atlantischen Form sehr gut überein. Die meisten Exemplare sind etwa 2 cm hoch, die Hauptachsen 45—100(—120) μ dick und die plurilokulären Sporangien 50—80 μ lang und 30—45 μ breit. — In der Litoralregion auf Steinen oder auf *Scytosiphon* und *Lepas* gefunden.

Fundorte: St. 10, 36 b.

Geogr. Verb.: Nordatlantik, Mittelmeer, Kap der guten Hoffnung, Westküste von Nordamerika, Juan Fernandez, Neuseeland.

Ectocarpus arabicus Fig. et De Not.; Börgesen 1937 S. 7; *E. coniferus* Börgs. 1914 S. 164; 1937 S. 5.

Auf *Codium cerebriforme* habe ich einige etwa 1—1,5 cm hohe Büschel von einem *Ectocarpus* gefunden, der mit *E. arabicus* sehr gut übereinstimmt. Die

Zellen sind 30—45 μ dick, $^1/_2$—4mal so lang, und enthalten mehrere kleine, scheibenförmige Chromatophoren. Die Verzweigung und die Form der plurilokulären Sporangien, die 35—45 μ dick und 75—120 μ lang sind, sind sehr bezeichnend. Mit ihren basalen Rhizoiden dringt die Pflanze etwas in die lockere Unterlage ein. Wie BÖRGESEN (1937) gezeigt hat, soll die Art *E. arabicus* heissen.

Fundort: St. 3.

Geogr. Verbr.: Westindien, Rotes Meer, Südindien, Juan Fernandez.

Ectocarpus pusillus Griff.; Sauvageau 1895; Börgesen 1926 S. 30; *Acinetospora pusilla* (Griff.) Born.

Stimmt mit der europäischen Form in allen Teilen überein. Es liegt nur ein spärliches Material vor. Die Exemplare, die epiphytisch auf *Chaetomorpha* wachsen, sind ein paar mm hoch. Die aufrechten Fäden sind 20—40 μ (gewöhnlich etwa 25—30 μ) dick und die Zellen 1—4mal so lang. Die Verzweigung ist ganz normal. Die plurilokulären Sporangien sind etwa 30—50 μ dick und 60—100(—120) μ lang.

Fundort: St. 39 b.

Geogr. Verbr.: England, Frankreich, Adriatisches Meer, Kanarische Inseln, Juan Fernandez.

Ectocarpus minutissimus Skottsb. et Levr. nov. sp. — Fig. 4.

Pars basalis e filis repentibus orta, cellulis reticulatis, 7—12(—15) μ crassis, 2—3-plo longioribus. Fila erecta simplicia, ad 0,5—1 mm longa, e cellulis cylindricis, 12—16 μ crassis, 2—4-plo longioribus quam latis formata. Chromatophorum discoideum. Sporangia plurilocularia lateralia, stipite 1—2 cellulari suffulta, vel terminalia, 40—60(—75) μ longa, 18—24 μ crassa.

Der Basalteil besteht aus kriechenden, verzweigten Fäden, die auf der Unterlage *(Dictyota phlyctaenodes)* ein Netzwerk bilden. Eine zusammenhängende Basalscheibe kommt aber nicht zustande. Die Zellen dieser Fäden sind etwa 7—12(—15) μ dick und 2—3mal so lang. Daraus wachsen aufrechte, gewöhnlich einfache Zweige, mit Zellen, welche zylindrisch, 12—16 μ dick und 2—4mal so lang sind, auf. Die meisten dieser Zweige sind ziemlich kurz, andere werden bis 0,5—1 mm hoch und können haarförmig ausgezogen sein, in welchem Falle die Zellen an der Basis kürzer und gegen die Spitze hin länger sind. Die Zellen enthalten mehrere kleine, scheibenförmige Chromatophoren. Die plurilokulären Sporangien sind eiförmig—konisch, 40—60(—75) μ lang und 18—24 μ dick, und sitzen an den Zweigen seitlich, in der Regel auf einem 1—2-zelligen Stiel, oder terminal. Von dieser Art liegt ein ziemlich reiches Material vor. Sie ähnelt *E. Battersii,* welcher aber in allen Teilen grösser ist.

Fundort: St. 4.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Ectocarpus cylindricus Saunders 1898 S. 150; Setchell and Gardner 1925 S. 432, f. *typicus* Setchell and Gardner 1922 S. 415.

Auf *Microdictyon japonicum* habe ich einen *Ectocarpus* gefunden, der mit dieser Art gut übereinstimmt. Die Büschel sind bis etwa 1,5 mm hoch. Die

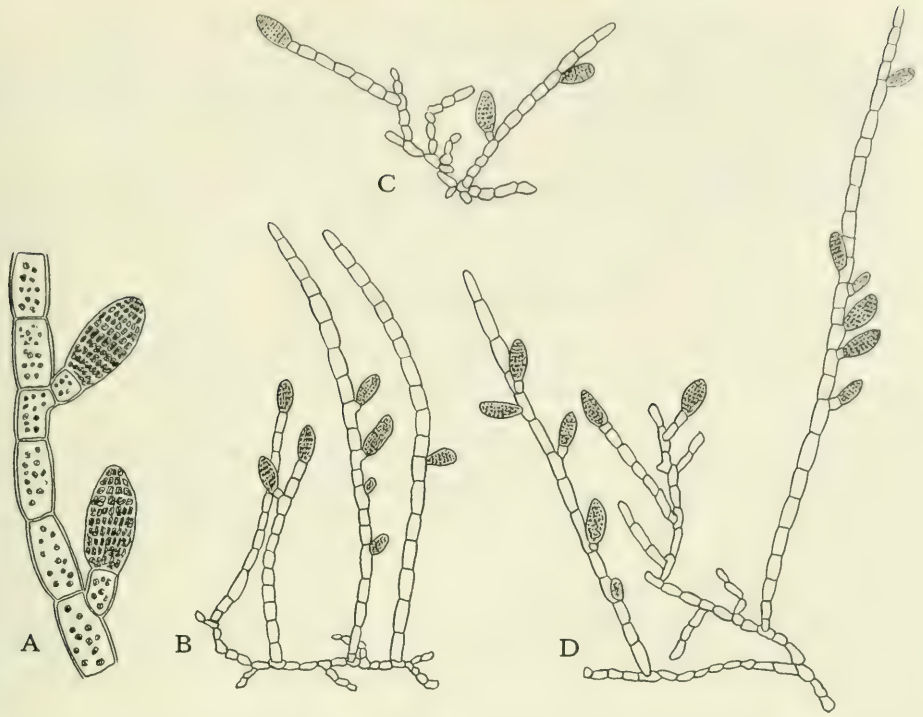


Fig. 4. *Ectocarpus minutissimus.* — A × 395; B—D × 150.

Zellen der aufrechten Fäden sind etwa 18—28 μ breit und 2—3 (in den mittleren Teilen 0,5—1) mal so lang. Die plurilokulären Sporangien sind etwa 60—95 μ lang und 30—45 μ breit.

Fundort: St. 39 b.

Geogr. Verbr.: Kalifornien, Juan Fernandez.

f. *codiophilus* Setchell et Gardner 1922 S. 415; 1925 S. 433.

Diese Form kam auf *Codium fernandezianum* vor. Sie bildet kleine, ein paar mm hohe Büschel. Die endophytischen Fäden dringen tief in die Wirtspflanze ein. Die aufrechten Fäden sind nur unten verzweigt und hier 25—33 μ dick, nach oben allmählich dünner werdend. Die Zellen sind etwa 1—2,5, im oberen Teil bis 4mal so lang wie breit. Die plurilokulären Sporangien sitzen an der Basis der freien Fäden und sind wenigstens 100 μ lang und 45 μ breit.

Fundort: St. 2 c, 12.

Geogr. Verbr.: Westküste von U. S. A., Juan Fernandez.

Ectocarpus hemisphericus Saunders 1898 S. 151; Setchell and Gardner 1925 S. 434.

Zu diesem stelle ich einen *Ectocarpus*, welchen ich auf *Splachnidium* und *Laurencia* gefunden habe. Die Übereinstimmung mit dem von SAUNDERS gesammelten Exsickatexemplar (Phyc. Bor. Amer. Nr. 528) ist gut. Die Büschel sind bis etwa 2 mm hoch. Die Fäden sind unten 20—27 μ dick, oben allmählich dünner werdend. Die Zellen sind 1—3mal so lang wie breit. Die pluri-

lokulären Sporangien sind etwa 15—34(—40) μ dick und 50—90 μ lang. In seiner Beschreibung gibt SAUNDERS die Breite mit 14 - 20 μ an. Nach seinen Exemplaren zu urteilen ist sie ebenso gross wie bei meinen. Die Art dürfte der vorigen sehr nahe stehen.

Fundort: St. 39 b.

Geogr. Verbr.: Kalifornien, Juan Fernandez.

Geminocarpus Skottsb.

Geminocarpus geminatus (Hook. f. et Harv.) Skottsb. 1907 S. 13; *Ectocarpus geminatus* Hook. f. et Harv. 1845 S. 251; 1847 S. 469; Askenasy 1888 S. 16 Taf. 5 Fig. 3, 6, 7, 9.

Von dieser Art wurden in zwei Proben einige Fragmente gefunden, einige zusammen mit *Sphacelaria cirrosa*, andere auf *Codium cerebriforme* und *Grateloupia subsimplex*. Das Aussehen ist normal. Sie trugen plurilokuläre Sporangien.

Fundorte: St. 3, 39 b, 40.

Geogr. Verbr.: Südliches Südamerika, Falkland-Inseln, Südgeorgien, Kerguelen, Victorialand.

Compsonema Kuck.

Compsonema ramulosum Setchell et Gardner 1922 S. 362 Taf. 39 Fig. 1 - 5; 1925 S. 486.

Meine Pflanze, die auf *Chondriella pusilla* wuchs, scheint mit *C. ramulosum* gut übereinzustimmen. Die aufrechten Zweige sind etwas weniger verzweigt als es SETCHELL und GARDNER in einigen ihrer Figuren gezeichnet haben. Nach diesen Verfassern ist die Art aber nach Form und Grösse sehr variabel. Sie steht einigen der anderen von ihnen aufgestellten Arten sehr nahe (z. B. *C. speciosum* f. *piliferum*). Die Fäden sind etwa 6 - 9(—10) μ dick und die plurilokulären Sporangien etwa 10—15 μ dick und bis 125 μ lang.

Fundort: St. 36 a.

Geogr. Verbr.: Kalifornien, Juan Fernandez.

Myrionema Grev.

Myrionema strangulans Grev. 1823—29 S. 40; Kylin 1934 S. 5; *M. vulgare* Thur.; Sauvageau 1897 S. 185.

Auf einem Exemplar von *Ulva rigida* habe ich diese Art ziemlich reichlich gefunden. Sie scheint mit der europäischen Form sehr gut übereinzustimmen. Die plurilokulären Sporangien sind etwa 7 - 9 μ breit und bis 25 μ lang.

Fundort: St. 1.

Geogr. Verbr.: Atlantischer Ozean, Mittelmeer, Westindien, Westküste von Nordamerika, Falkland-Inseln, Australien (als *M. Leclancherii*).

Ralfsia Berk.

Ralfsia expansa J. Ag.; Börgesen 1912 S. 123; 1914 S. 189; Weber van Bosse 1913 S. 146.

Das Material ist steril. Es stimmt aber sehr gut mit anderen Präparaten, die ich von dieser Art gesehen habe, überein. Nach Angaben bildet sie zusammen mit Kalkalgen auf Steinen 0,5—1 mm dicke Krusten.

Fundort: St. 4.

Geogr. Verbr.: Westindien, Südafrika, Indischer Ozean, Malayische Inseln, Osterinsel.

Ordn. *Sphacelariales.*

Fam. Sphacelariaceae.

Sphacelaria Lyngb.

Sphacelaria cirrosa (Roth) C. Ag. 1824 S. 164; Sauvageau 1900—14 S. 211.

Epiphytisch auf *Chaetomorpha*, *Codium*, *Splachnidium*, *Gigartina* usw. Das untersuchte Material stimmt gut mit f. *meridionalis* von SAUVAGEAU (l. c.) überein, nur sind oft die Seitenzweige der Brutknospen wenigzelliger als in den Figuren SAUVAGEAUS. Die Übereinstimmung ist aber unzweifelhaft. Die Exemplare sind 0,5 bis kaum 1 cm hoch und die Zweige bis etwa 90 μ dick.

Fundorte: St. 8, 11, 39 a, b; SCHMITT Nr. 235 (8. 12. 1926).

Geogr. Verbr.: Atlantischer Ozean, Mittelmeer, Feuerland, Australien, Neuseeland.

Halopteris Kütz.

Halopteris filicina (Grat.) Kütz. Tab. 5 Taf. 85: 1; Sauvageau 1900—14 S. 294.

Soweit ich habe finden können, gibt es keine Unterschiede zwischen dem untersuchten Material und der europäischen Form. Die Exemplare sind bis etwa 12 cm (gewöhnlich etwas weniger) hoch, gut entwickelt und fertil.

Fundorte: St. 5, 9, 13.

Geogr. Verbr.: Atlantischer Ozean, Mittelmeer; Peru? (vgl. SAUVAGEAU l. c.); Australien, Japan (nach OKAMURA 1932).

Ordn. *Dictyotales.*

Fam. Dictyotaceae.

Distromium Levr.

Distromium Skottsbergii Levring 1940 S. 4.

Diese Art habe ich schon im Zusammenhang mit der Neuaufstellung der Gattung *Distromium* beschrieben. Es liegt ein ziemlich reichliches Material vor. Sie ist in Tiefen von etwa 10—45 m angetroffen worden.

Fundorte: St. 2c, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 13; SCHMITT Nr. 151 (Carbajal Bay, 15.12. 1926).

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Padina Adans.

Padina fernandeziana Skottsb. et Levr. nov. sp. — Fig. 5 A—E, Taf. 49, Fig. 2.

Frons ad 20 cm alta, laciniata, segmentis terminalibus flabellatis, 90—120 μ crassa, di-, raro tri- (tetra-)stromatica. Sori lineis pilorum concentricis, alternis ± inconspicuis, separati. Sporangia 90—120 μ longa, 60—75 μ crassa. Indusium conspicuum.

Thallus bis 20 cm hoch, wiederholt zerschlitzt, mit keil—fächerförmigen Endsegmenten, 90—120 μ dick, zweischichtig. An einigen Exemplaren habe ich gefunden, dass um die Sori Teilungen eintreten können, so dass er 3(—4)-schichtig werden kann. Auch im untersten Teil können ähnliche Teilungen vorkommen. Die Sori sind von Haarleisten getrennt. Jede zweite Haarleiste ist aber mehr oder weniger undeutlich, so dass oft fast Doppelzonen von Sori gebildet werden. Sie gehört also unter die *Padina pavonia*-Gruppe von HAUCK (1877 S. 42). Zuweilen können die Haarleisten alternierend an der Ober- und Unterseite des Thallus entwickelt werden. Die Sporangien sind 90—120 μ lang und 60—75 μ dick. Die Sori sind von einem deutlichen Indusium bedeckt.

Von dieser neuen Art liegt ein grosses Material vor. Die Zonenanordnung der Sori und Haarleisten geht am besten aus Fig. 5 A hervor. Von den übrigen zweischichtigen Arten — *P. distromatica* und *australis* (HAUCK l. c. S. 43, 44), *P. Sanctae Crucis* (BÖRGESEN 1914 S. 201), *P. japonica* (YAMADA 1931 S. 67) — ist sie durch die Zonenanordnung der Sori und Haarleisten und das Vorkommen eines Indusiums wohlgetrennt. Eine Verwechslung mit den mehrschichtigen Arten ist wohl kaum möglich. — Vom unteren Teil der Litoralregion bis in etwa 40 m Tiefe angetroffen. Mit Sporangien vom Januar bis April gesammelt.

Fundorte: St. 2c, 3, 4, 6, 8, 11, 12, 13, 40b; HASSLER exp. Nr. 65.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Dictyota Lamour.

Dictyota phlyctaenodes Montagne 1852 a S. 200; 1852 b S. 314. — Fig. 5 F—I, Taf. 50, Fig. 1.

Diese Art, die in der Sammlung reichlich vertreten ist, wurde von MONTAGNE (l. c.) nach Material von Juan Fernandez beschrieben. Sie wird bis etwa 20 cm hoch. Der Thallus ist unregelmässig dichotomisch reich verzweigt und wird bis 1—1,5 cm breit, in den jüngeren Teilen 0,5—1 cm, und 110—180 μ dick. Unten ist der Thallus mit einem kräftigen Rhizoidenlager bekleidet. Die Sprossspitzen sind stumpf und ausgerandet (Fig. 5 F—G). Die Farbe ist olivbraun. Von MONTAGNE wurde sie mit Antheridien (?) gefunden. Selbst habe ich nur Tetrasporenpflanzen gesehen. Die Fortpflanzungsorgane sind in unregel-

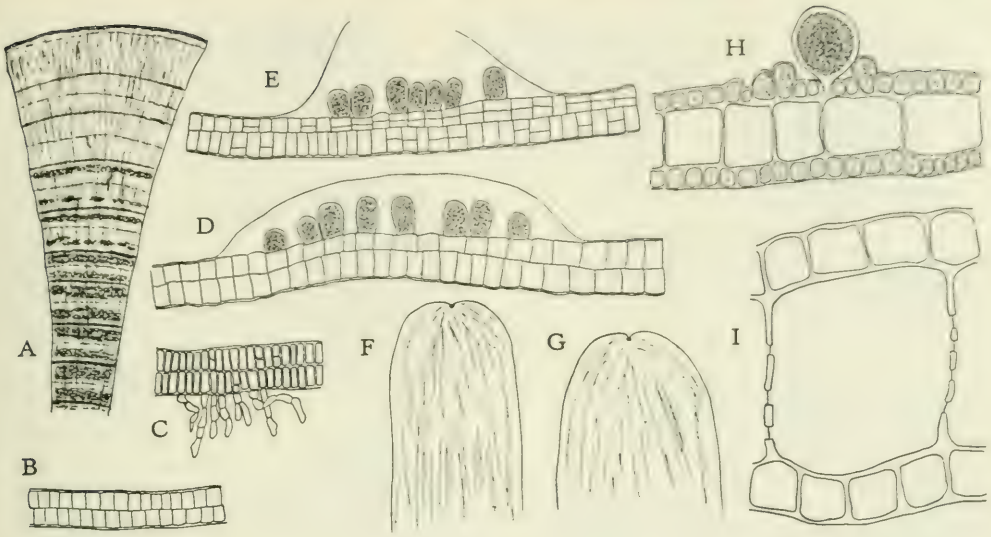


Fig. 5. A—E *Padina fernandeziana*. A Thalluszipfel; B—E Querschnitte: C untere Teil mit Rhizoiden, D—E durch Sporangiensorus. F—I *Dictyota phlyctaenodes*. F—G Thallusspitze; H Querschnitt; I Poren. — A × 0; B—E × 50; F—G × 7; H × 115; I × 305.

mässigen, mehr oder weniger undeutlichen, zusammenfliessenden Sori geordnet. Die Tetrasporangien sind 70—100 μ im Durchmesser.

Die Art scheint mit der südafrikanischen *D. naevosa* (Suhr) J. Ag., zu welcher DICKIE (1877 S. 452) Exemplare aus Juan Fernandez führte, sehr nahe verwandt zu sein. Bei dieser sind aber die Sori sehr deutlich, was bei denjenigen Exemplaren, die ich von *D. phlyctaenodes* gesehen habe, nicht der Fall war. Ferner ist für diese das Rhizoidenlager an den unteren Thallusteilen bezeichnend. Auch die schönen Tüpfelungen (Fig. 5 I), die in den Wänden der Zentralzellen vorkommen (vgl. auch SCHMIDT 1938 S. 211), verdienen bemerkt zu werden, obwohl sie nicht für diese Art allein bezeichnend sind.

D. phlyctaenodes scheint die einzige *Dictyota*-Art der Inseln zu sein. Sie kommt in der Sublitoralregion vor (20—45 m).

Fundorte: St. 2 c, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 13, 40 b; SCHMITT Nr. 146 (Carbajal Bay, 15.12.1926); HASSLER-Exp. Nr. 66; MONTAGNE (l. c., leg. BERTERO); DICKIE (l. c., leg. MOSELEY).

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Glossophora J. Ag.

Glossophora Kunthii (C. Ag.) J. Ag. 1887 S. 110; Howe 1914 S. 72; *Zonaria Kunthii* C. Ag. 1821 Taf. 15; *Dictyota Kunthii* Kütz. Tab. 9 Taf. 30:1; *Glossophora Harveyi* J. Ag. l. c. S. 111. — Fig. 6—7.

Die beiden von J. AGARDH (l. c.) unterschiedenen *Gl. Kunthii* von Peru und *Gl. Harveyi* von Neuseeland und den Chatham Inseln, lassen sich nicht trennen. Ich habe das Originalmaterial im Herb. AGARDH untersucht und bin dabei zu dieser Auffassung gekommen. Die von J. AGARDH angeführten, art-

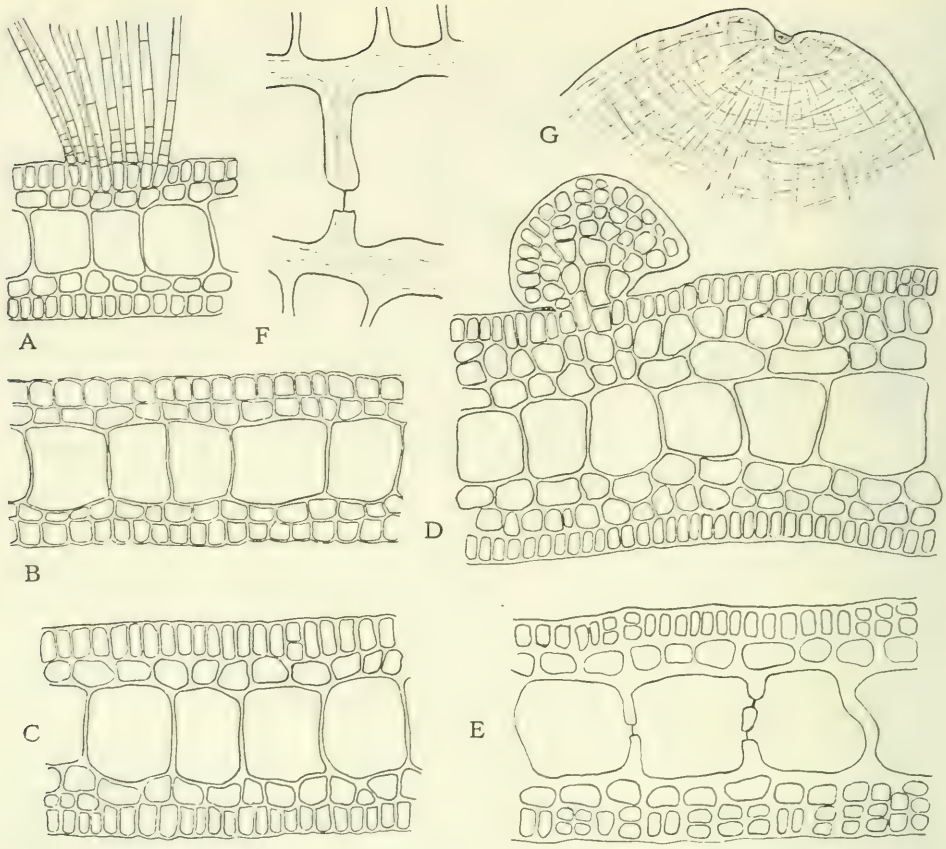


Fig. 6. *Glossophora Kunthii*. A—E Querschnitte: A—B jüngere, E unterste Teile, D mit der Basis eines Sporophylls; F Pore; G Thallusspitze. — A—E × 150; F × 395; G × 40.

trennenden Merkmale sind nur Unterschiede zwischen älteren und jüngeren Exemplaren oder sogar Thallusteilen. Ebenso dürfte es sich mit der von FARLOW (1902) beschriebenen *Gl. galapagensis* verhalten. Leider habe ich von dieser kein Material gesehen.

Die Art wird bis 30 cm (die Exemplare von Juan Fernandez bis 20 cm) hoch und ist dichotomisch verzweigt.. Gute Habitusbilder findet man bei C. AGARDH (l. c.), KÜTZING (l. c.) und HOWE (l. c.). Der Thallus wird etwa 4—10 mm breit und 150—300 μ dick. In den jüngeren Teilen besteht er aus einem zentralen Lager von grossen Zellen, einem einschichtigen Kortikallager von kleinen, dichtgefüllten Zellen und einem dazwischenliegenden Lager von Zellen intermediärer Grösse (Fig. 6 A—C). Mit zunehmendem Alter wird das intermediäre Lager wenigstens zweischichtig (Fig. 6 D). Im untersten Teil der Pflanze wird das Kortikallager oft 2—3-schichtig oder sogar mehr, weil sich hier das subkortikale und das kortikale Lager kaum trennen lassen. Die Zellwände der zentralen Zellen werden mit zunehmendem Alter auch dicker. Poren (Fig. 6 F) kommen hier vor. Man findet auch kleine Gruppen von Haaren.

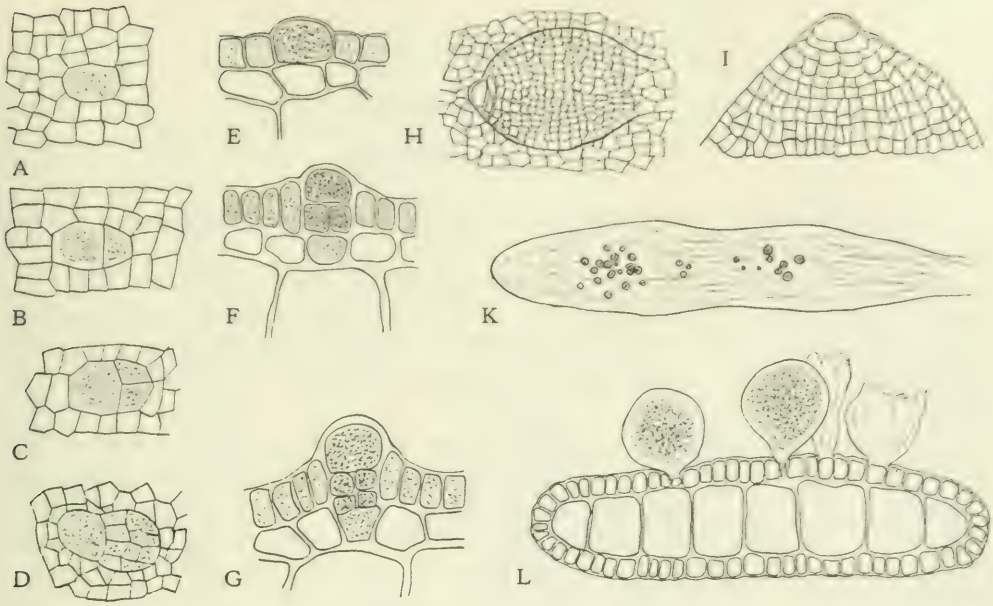


Fig. 7. *Glossophora Kunthii.* Sporophyll. Anlegung: A—D, H im Flächenansicht, E—G von der Seite; I Spitze; K Habitus; L Querschnitt mit Sporangien. — A—G × 230; H—I, L × 135; K × 18.

Sie werden von den Kortikalzellen entwickelt (Fig. 6 A). Der Zuwachs des Thallus findet ganz wie bei *Dictyota* mittels einer Scheitelzelle statt.

Von Fortpflanzungsorganen sind nur Tetrasporen bekannt. Für die Gattung besonders eigenartig ist, dass sie sich in kleinen Sporophyllen, von welchen die Thallusoberfläche dicht überzogen ist, entwickeln. Vereinzelt findet man sie auch am Thallus selbst. Die Sporophylle werden auf der Thallusoberfläche in der Weise angelegt, dass sich eine Kortikalzelle vergrössert und inhaltsreicher wird. Diese teilt sich in zwei Zellen, wovon die apikale zur Scheitelzelle des Sporophylls wird und die andere sich sofort weiter teilt. Die ganze Entwicklung geht aus Fig. 7 A—H hervor. Das reife Sporophyll ist lanzettlich bis zungenförmig, gelegentlich gegabelt, etwa 2—4(—5) mm lang, 0,4—0.6 mm breit und 90—120 μ dick. Es besteht wie der Hauptthallus aus einem Zentrallager von grossen Zellen und einem kleinzelligen Kortikallager. Das subkortikale Lager fehlt aber. Der Zuwachs geschieht auch hier mittels einer Scheitelzelle. Die Tetrasporangien werden an der Oberfläche entwickelt und sind 70—90 μ in Durchmesser. — Im unteren Teil der Litoral- und obersten Teil der Sublitoralregion im Januar und August gesammelt.

Fundorte: 2 c, 3, 38 b.

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Chatham-Inseln, Nord-Chile, Peru, Juan Fernandez.

Ordn. *Chordariales.*

Fam. Chordariaceae.

Papenfussiella Kylin.

Papenfussiella Moseleyi Levr. nov. sp.; *Chordaria hippuroides* Dickie 1877 S. 452 (non Bory). — Fig. 8.

Frons 10—20 cm alta, sparse ramosa, ramis longis. Axis centralis circ. 0,8—1,3 mm crassus. Fila perpherica 0,5—1 mm longa, 15—18 μ crassa, superne et inferne angustata, e cellulis cylindricis, 1-plo, superne ad 3-plo longioribus quam latis constructa. Sporangia unilocularia 70—90(—110) μ longa et 25—30 μ crassa.

In der Sammlung MOSELEYS von Juan Fernandez liegen im Herb. Kew einige Exemplare von einer Chordariacee, die von DICKIE als *Chordaria hippuroides* bestimmt wurde. Ich habe einige Proben des Materials untersucht und es stellte sich dabei sofort heraus, dass die Pflanze zu der von KYLIN (1940 S. 17) aufgestellten Gattung *Papenfussiella* gehört und eine neue Art ist, die sich den schon bekannten Arten dieser Gattung nahe anschliesst.

Der Thallus ist 10—15(—20) cm hoch und spärlich mit langen Seitenästen versehen. Die Zentralachse ist etwa 0,8—1,3 mm dick, die Assimilationsfäden 0,5—1 mm lang und 15—18 μ dick, nach oben und an der Basis dünner. Die Zellen sind zylindrisch oder an den Querwänden etwas eingeschnürt, etwa einmal, nach oben bis 3mal so lang wie breit. Unilokuläre Sporangien 70—90 (—110) μ lang und 26—30 μ dick.

Am meisten ähnelt die Art *P. gracilis, laxa* und *tristanensis* (die beiden ersten von Südafrika, die letzte von Tristan da Cunha). Es liegen aber Unterschiede in Einzelheiten vor. Leider stand mir nur getrocknetes Material zur Verfügung, was eine eingehende Untersuchung unmöglich macht.

Fundort: DICKIE (l. c., leg. MOSELEY).

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Fam. Splachnidiaceae.

Splachnidium Grev.

Splachnidium rugosum (L.) Grev.; Harv. 1858 Taf. 14; Kütz. Tab. 10 Taf. 8; Skottsberg 1920 S. 277; Kuckuck 1929 S. 77.

Die Exemplare sind bis etwa 10 cm hoch und fertil; die Art erreicht bei Juan Fernandez nicht die Grösse der südafrikanischen Pflanze, stimmt aber gut mit der neuseeländischen überein. Sie bildet grosse Bestände auf Steinen und Felsen besonders im unteren Teil der Litoralregion.

Die systematische Stellung dieser interessanten Pflanze war lange unsicher und wurde erst durch die Untersuchungen SKOTTSBERGS (l. c.) und KUCKUCKS (l. c.) klargelegt. Sie führen sie als eine eigene Familie zu *Chordariales*, eine Auffassung, der sich KYLIN (1940 S. 55) anschliesst. Ich bin derselben Mei-

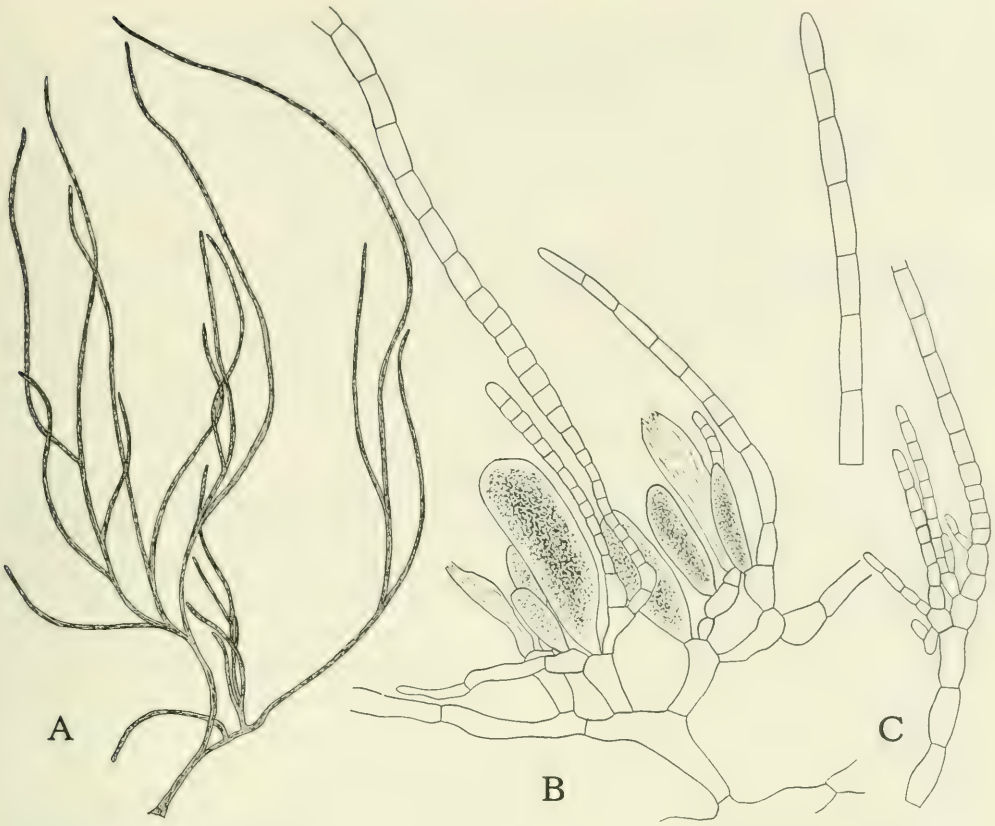


Fig. 8. *Papenfussiella Moseleyi.* A Habitus; B Assimilationsfäden mit Sporangien; C peripherer Zentralfaden aus der Sprossspitze. — A × 0,5; B—C × 265.

nung. Die viel beschriebenen »Initialzellen» haben sich als eine endophytische Grünalge, *Codiolum Kuckuckii,* erwiesen (vgl. S. 604).

Fundorte: 2 b, 3, 39 b; HASSLER-Exp. Nr. 68, 69.

Geogr. Verbr.: Südafrika, St. Paul's Insel, Ostindien, Australien, Tasmanien, Neuseeland, Juan Fernandez, San Felix.

Ordn. *Punctariales.*

Fam. Encoeliaceae.

Colpomenia Derb. et Sol.

Colpomenia sinuosa (Roth) Derb. et Sol. 1856 S. 11; Vickers 1908 S. 40 Taf. 22; Setchell and Gardner 1925 S. 539; *Hydroclathrus sinuosus* (Roth) Zanard.; Hauck 1885 S. 393.

f. *typica* Setchell et Gardner (l. c.) S. 540.

f. *deformans* Setchell et Gardner 1903 S. 242; 1925 S. 542; *Scytosiphon bullosus* Saunders 1898 S. 163; *Asperococcus echinatus* Dickie (non Mert.) 1877 S. 452.

Es liegen mehrere gut entwickelte Exemplare, die am nächsten mit f. *typica* übereinstimmen, vor. Die von DICKIE (l. c.) als *Asperococcus echinatus* angeführte Form ist mit f. *deformans* identisch. Seine Exemplare im Herb. Kew sind gross und unregelmässig schlauchförmig. In der Sammlung SKOTTSBERGS gibt es einige Exemplare, die wahrscheinlich junge Individuen dieser Form sind. — Wurde vom unteren Teil der Litoralregion bis in 25 Tiefe gesammelt. Fertil.

Fundorte: St. 2 b, c, 3, 4, 10, 12, 38 b, 40; DICKIE (l. c., als *Asperococcus sinuosus* und *echinatus*, leg. MOSELEY); HASSLER Nr. 64; SCHMITT Nr. 240 (8.12. 1926).

Geogr. Verbr.: Weit verbreitet in wärmeren Meeren.

Hydroclathrus Bory.

Hydroclathrus clathratus (Bory) Howe 1920 S. 590; *H. cancellatus* Bory; Harvey 1859 Taf. 98; Mitchell 1893 S. 53 Taf. 15; Vickers 1908 S. 41 Taf. 23.

Von dieser weitverbreiteten Art habe ich nur ein einziges Exemplar gesehen.

Fundort: SCHMITT Nr. 147 (Carbajal Bay, 15.12. 1926, 15—20 fa.).

Geogr. Verbr.: Weitverbreitet in wärmeren Meeren.

Ilea Fries.

Ilea fascia (Müll.) Fries; Kjellm. 1883 S. 319; Setchell and Gardner 1925 S. 535; *Phyllitis fascia* (Müll.) Kütz. 1843 S. 142 Taf. 24: III; *Petalonia fascia* (Müll.) O. Kuntze 1898 S. 419.

Das Material ist ziemlich reichlich. Es ist im Januar und August im unteren Teil der Litoralregion gesammelt. Die Exemplare sind bis etwa 7 cm hoch, etwa 0,5—1,3 cm breit und etwa 120—180 μ dick. Diese weitverbreitete Art ist ziemlich variabel (vgl. SETCHELL und GARDNER l. c.; usw.). So kommen Formen mit oder ohne Haargruben vor. Die Exemplare von Juan Fernandez tragen kleine Haargruben, die an den im Januar gesammelten Exemplaren am besten entwickelt sind. Reich fertil im August, weniger im Januar.

Fundorte: St. 10, 36 b.

Geogr. Verbr.: Kosmopolitisch.

Scytosiphon (C. Ag.) Thur.

Scytosiphon lomentaria (Lyngb.) J. Ag.; Setchell and Gardner 1925 S. 531; *Chorda lomentaria* Lyngb. 1819 S. 74; Harv. 1871 Taf. 285.

Die meisten Exemplare sind im Januar bei St. 10 gesammelt; sie sind bis etwa 20 cm lang und ganz normal entwickelt. Dazu kommen noch einige Exemplare von anderen Lokalitäten, die aber kleiner oder etwas deformiert sind. Sie sind aber fertil. — Kommt im unteren Teil der Litoralregion vor.

Fundorte: St. 2b, 10, 39b.

Geogr. Verbr.: Weit verbreitet; an der südamerikanischen Westküste von Chiloé südwärts; Falkland-Inseln, Südgeorgien.

Fam. Chnoosporaceae.

Scytothamnus Hook. f. et Harv.

Scytothamnus australis (J. Ag.) Hook. f. et Harv. 1845 S. 531; Kütz. Tab. 8 Taf. 12; Skottsberg 1907 S. 48; *Chordaria australis* J. Ag. 1841 S. 47. — Fig. 9.

Über die systematische Stellung dieser Gattung sind verschiedene Anschauungen vorgebracht worden. Von J. Agardh (1848 S. 63) wurde sie zu *Chordariaceae* gestellt. Kjellman (in Engler und Prantl 1897 S. 214), de Toni (1894 S. 454), Skottsberg (1907 S. 47) und Kuckuck (1929 S. 87) führen sie zu *Dictyosiphonaceae*. Ein anatomisches Studium zeigt, dass die Annahme Agardhs kaum richtig sein kann, weil sie nicht aus zusammengeklebten Zellfäden aufgebaut ist. Ebenso verhält es sich mit der Annahme der anderen Verfasser. Nach der jetzigen Begrenzung der *Dictyosiphonales* (vgl. Setchell und Gardner 1925 S. 586; Kylin 1933 S. 93) ist für diese Ordnung ein Thallusaufbau durch die Tätigkeit einer Scheitelzelle und das Vorkommen von interkalaren Teilungen bezeichnend. Ein Studium von jungen Sprossspitzen zeigt deutlich das Fehlen einer Scheitelzelle. Skottsberg (1921 S. 34) gibt für *S. fasciculatus* (Hook. f. et Harv.) Cotton und *S. hirsutus* Skottsb. das Vorkommen von Scheitelzellen an. Die Zugehörigkeit dieser Arten zu *Scytothamnus* scheint aber nicht gesichert.

Soweit ich finden kann, lässt sich *Scytothamnus australis* gut zu *Punctariales* stellen. Bezeichnend für diese Ordnung (vgl. Kylin l. c.) ist ein Thallusaufbau durch interkalare Teilungen und das Vorhandensein von interkalaren Längswänden. Aus Fig. 9 B geht das Aussehen einer Sprossspitze hervor. Mit zunehmendem Alter werden die zentralen Teile des Thallus locker und das Gewebe ist hier nicht mehr kompakt. Man kann dies schon ein kleines Stück von der Spitze entfernt sehen. Das Längenwachstum scheint grösstenteils in einer meristematischen Zone an der Sprossspitze stattzufinden. Sie ist durch zahlreiche interkalare Teilungen gekennzeichnet. Die Gattung erinnert darin an *Chnoospora*.

An *Scytothamnus* werden, wie Skottsberg zuerst geschildert hat (1921, S. 34), Haargruben bisweilen entwickelt (Fig. 9 A). Sie haben ein ähnliches Aussehen wie bei anderen Phaeophyceen. Bemerkenswert ist aber, dass sie fehlen können. An dem Material von Juan Fernandez sind sie gut und reichlich entwickelt; den Pflanzen von Chiloé fehlten sie (Skottsberg l. c.). Unter dem von mir untersuchten Herbarmaterial gibt es Exemplare, wo die Haargruben fehlen oder spärlich sind. So kommen z. B. unter dem Originalmaterial J. Agardhs von Neuseeland Exemplare mit und ohne Haargruben vor. Ob das Vorhandensein oder Fehlen der Haargruben verschiedenen Entwicklungsstadien oder Formen entspricht bleibt unentschieden. Die Fortpflanzungsorgane sind unilokuläre Sporangien, die in die Rinde eingesenkt sitzen.

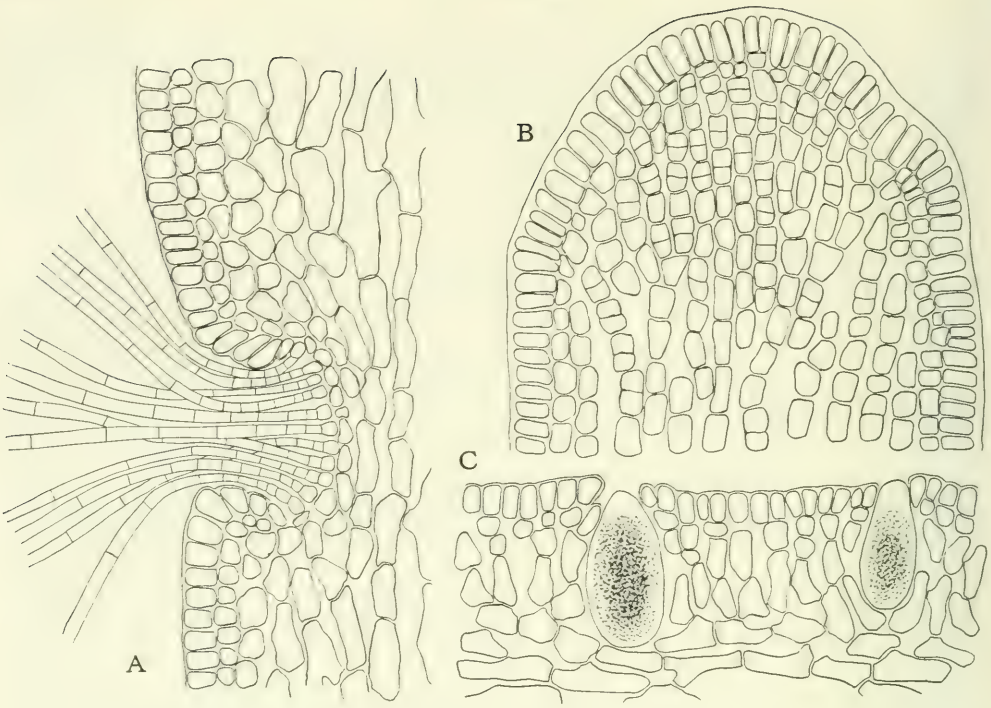


Fig. 9. *Scytothamnus australis*. A Haargrube; B Thallusspitze im Längsschnitt; C Längsschnitt mit Sporangien. — A—B × 330; C × 210.

Am nächsten dürfte *Scytothamnus* mit *Chnoospora* verwandt sein, eine Vermutung, die schon von BÖRGESEN (1924 S. 263) und SETCHELL und GARDNER (l. c. S. 552) ausgesprochen worden ist. Bei beiden kommt eine meristematische Zone an den Sprossspitzen vor, die aber bei *Chnoospora* noch stärker begrenzt ist (vgl. LEVRING 1938 S. 23). Die zentrale Markschicht ist bei dieser auch von festerem Bau als bei *Scytothamnus*. Beide haben Haargruben von ähnlichem Aussehen. Ich führe sie deshalb zu der von SETCHELL und GARDNER (l. c.) aufgestellten Familie *Chnoosporaceae*, die unter den *Punctariales* gut abgegrenzt sein dürfte.

Es liegt ein reiches Material vor, im Januar, Februar und August gesammelt und fertil. *Scytothamnus* bildet im unteren Teil der Litoralregion grosse Bestände.

Fundorte: St. 2 b, 12, 39 b, 40; HASSLER-Exp. Nr. 70.

Geogr. Verbr.: Australien, Neuseeland, Chile, Juan Fernandez.

Rhodophyceae.

Ordn. *Porphyridiales.*

Fam. Porphyridiaceae.

Goniotrichum Kütz.

Goniotrichum alsidii (Zanard.) Howe 1914 S. 75; *G. elegans* (Chauv.) Le Jolis 1863 S. 103; Rosenv. 1909 S. 75.

Kommt auf verschiedenen Algen epiphytisch vor. Normal entwickelt.

Fundorte: St. 4, 5, 8, 11, 12, 39 a, b.

Geogr. Verbr.: Wahrscheinlich kosmopolitisch.

Goniotrichum cornu cervi (Reinsch) Hauck 1885 S. 519.

Wie dem vorigen zusammen mit anderen Mikroepiphyten angetroffen; scheint aber etwas seltener als *G. alsidii* zu sein.

Fundorte: St. 4, 8, 11, 12, 39 b.

Geogr. Verbr.: Mittelmeer, Nordatlantik, Westküste von Amerika.

Ordn. *Bangiales.*

Fam. Bangiaceae.

Erythrocladia Rosenv.

Erythrocladia irregularis Rosenv. 1909 S. 72; Kylin 1925 S. 9.

Von dieser habe ich vereinzelte Exemplare zusammen mit der folgenden, die gewöhnlicher ist, auf *Chaetomorpha antennina* gefunden. Fertil.

Fundort: St. 36 a.

Geogr. Verbr.: Europa, Westküste von Nordamerika, Juan Fernandez.

Erythrocladia subintegra Rosenv. 1909 S. 73; Kylin 1925 S. 9.

Diese Art habe ich auf verschiedenen Algen gefunden. Wie die vorige stimmt sie durchaus mit der europäischen Form überein. Fertil.

Fundorte: St. 8, 36 a.

Geogr. Verbr.: Wahrscheinlich kosmopolitisch.

Erythrotrichia Aresch.

Erythrotrichia carnea (Dillw.) J. Ag.; Rosenv. 1909 S. 67.

Scheint gut mir der europäischen Form übereinzustimmen. Die Fäden sind etwa 16—25 μ dick und die Zellen ungefähr ebenso lang wie breit, zuweilen etwas kürzer. Fertil.

Fundorte: St. 4, 8, 36, 39 a, b.

Geogr. Verbr.: Wahrscheinlich kosmopolitisch.

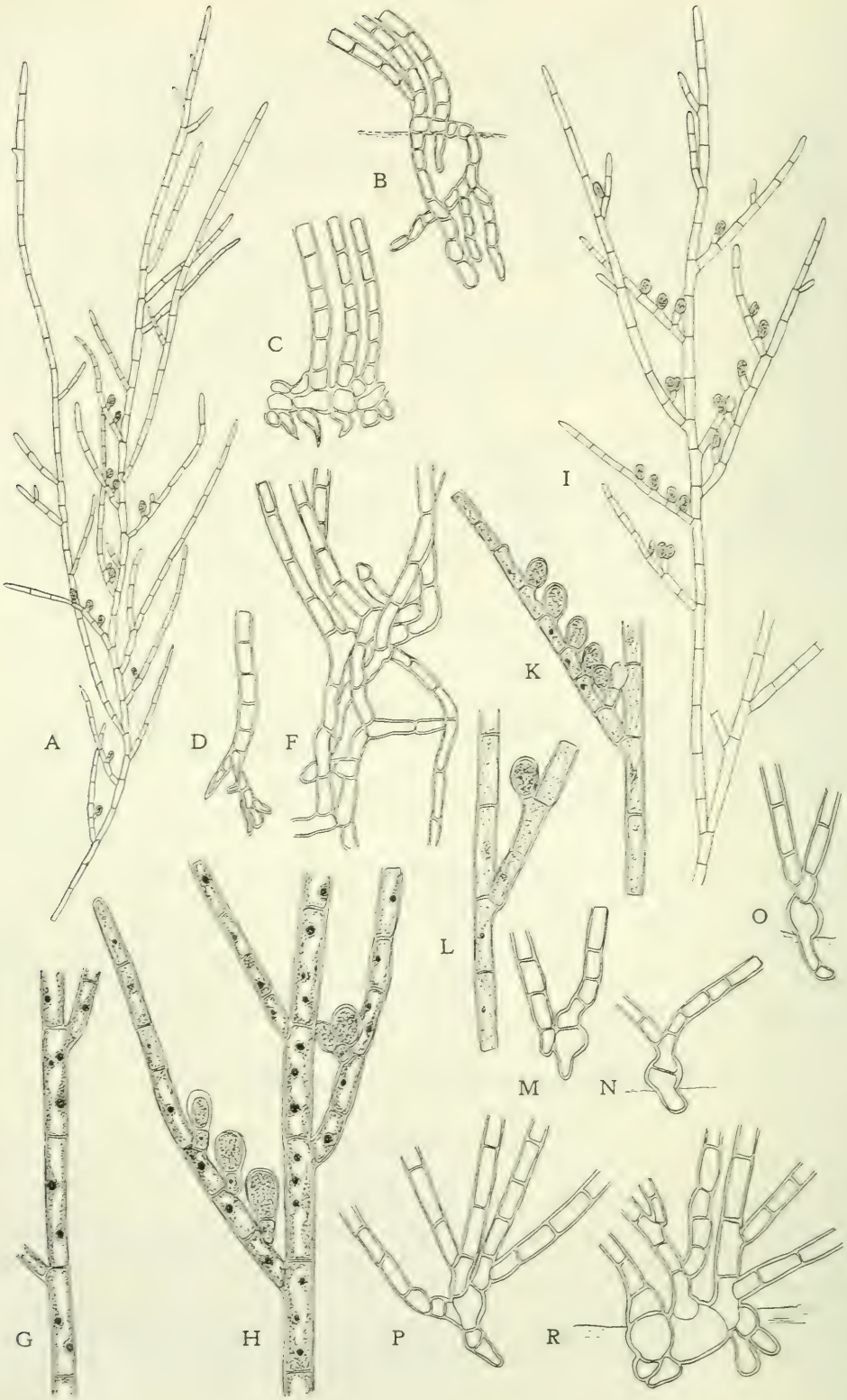
Porphyra C. Ag.

Porphyra umbilicalis (L.) J. Ag. 1883 S. 67.

Von dieser liegt ein etwa 10 cm hohes fertiles Exemplar vor. Auf *Chondriella* habe ich einige kaum 1 cm hohe Exemplare gefunden, die wahrscheinlich auch zu derselben Art gehören.

Fundort: St. 36 a.

Geogr. Verbr.: Nördl. und südl. Meere.


A
B
C
D
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
R

Ordn. *Nemalionales.*

Fam. Chantransiaceae.

Chantransia (DC.) Schmitz.

Chantransia catenulata (Howe) De Toni 1924 S. 44; *Acrochaetium catenulatum* Howe 1914 S. 84 Taf. 31 Fig. 12—18; Kylin und Skottsberg 1919 S. 3.

Auf verschiedenen Algen habe ich vereinzelte, kleinere Exemplare gesehen. Die Zellen sind etwa 6—9 μ (äusserste Zellen bis 4,5 μ) und die Sporangien 6—9 μ in Durchmesser, also etwas kleiner als normal. Wahrscheinlich waren aber die Exemplare jung.

Fundorte: St. 1, 4, 11, 12, 36 a, 39 b.

Geogr. Verbr.: Peru, Feuerland, Juan Fernandez.

Chantransia Thuretii (Born.) Kylin 1907 S. 119; Rosenv. 1909 S. 104.

Von dieser habe ich einige wenige Büschel zusammen mit anderen Mikroepiphyten auf *Dictyota* und *Splachnidium* gefunden. Sie gehört zu der von ROSENVINGE (l. c.) aufgestellten f. *agama* und stimmt gut mit der europäischen Form überein. Die Fäden sind etwa 2 mm hoch und (7—)8—11 μ breit. Die Zellen sind 2.5—6mal so lang wie breit und die Sporangien 9—11 μ breit und 15—22 μ lang.

Fundorte: St. 4, 39 b.

Geogr. Verbr.: Europa, Ostküste von Nordamerika, Kalifornien, Juan Fernandez.

Chantransia pacifica (Kylin) Levr. nov. comb.; *Acrochaetium pacificum* Kylin 1925 S. 11; *Rhodochorton pacificum* (Kylin) Drew 1928 S. 169.

Auf verschiedenen Algen und Sertularien fand ich eine *Chantransia*, die mit dieser Art gut übereinstimmt. Die Fäden sind bis etwa 0,6 mm hoch. Die Zellen sind 4,5—6 μ breit und 2—4mal so lang, die Sporangien 5—7 μ breit und 8—11 μ lang.

Fundorte: St. 5, 36 a.

Geogr. Verbr.: Westküste von Nordamerika.

Chantransia fernandeziana Levr. nov. sp. — Fig. 10 I—R.

Thallus c:a 1—1,5 mm altus. Spora germinans processum decumbentem cuneiformen in cortice hospitis *(Dictyota phlyctaenodes)* endophyticum et fila erecta emittens. Fila erecta radialiter ramosa, cellulis 9—14 μ latis, (2—)3—5-plo longioribus. Chromatophorum parietale pyrenoideo instructum. Monosporangia sessilia, raro pedicellata vel terminalia, in parte superiore ramorum insidentia, oblonga, 11—15 μ lata, 17—21 μ longa.

Fig. 10. A—H *Chantransia grandis.* A Habitus; B—F Basalteil (B auf *Scytothamnus*, C—D auf *Splachnidium*, F auf *Codium*); G—H Zellen aufrechter Zweige. I—R *Chantransia fernandeziana.* I Habitus; K—L Zellen aufrechter Zweige; M—R Basalteil. A × 55; B—F, I × 120; G—H, K—R × 200.

Ch. fernandeziana kam ziemlich reichlich zusammen mit anderen Mikroepiphyten vor. Der Thallus ist 1—1,5 mm hoch. Der Basalteil besteht aus der ursprünglichen Spore, von welcher kürzere, rhizoidenartige Fäden in die Rindenschicht der Wirtspflanze *(Dictyota phlyctaenodes)* hineindringen. Diese Spore ist etwa 15—22 μ in Durchmesser, hat ziemlich dicke Zellwände und bleibt lange erkenntlich. Erst an älteren Exemplaren wird sie undeutlich. Von diesem Basalteil gehen aufrechte Fäden aus, die ziemlich regelmässig allseitig verzweigt sind. Ihre Zellen sind zylindrisch, 9—14 μ dick, 3—5(im untersten Teil bis 2)mal so lang. Sie enthalten einen parietalen Chromatophor mit einem Pyrenoid, das aber öfters undeutlich war. Die Monosporangien sind eiförmig, 11—15 μ breit und 17—21 μ lang, und sitzen an der Oberseite der oberen Seitenzweige ungestielt, seltener auf einem einzelligen Stiel oder, wenn der Zweig kurz ist, terminal.

Besonders bezeichnend für die neue Art ist der Basalteil mit seiner lange erkenntlichen Keimspore (Fig. 10 M—R). Bei der Keimung wird eine schlauchartige Verlängerung gebildet, die in die Wirtspflanze hineindringt. In der Regel werden einige kurze Verzweigungen gebildet. Der ganze endophytische Teil besteht indessen nur aus einigen wenigen Zellen, was besonders an *Acrochaetium opetigenum* (BÖRGESEN 1915—20 S. 38) erinnert. Sie unterscheiden sich aber in Grössenverhältnissen und anderen Einzelheiten voneinander.

Fundort: St. 4.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Chantransia grandis Levr. nov. sp. — Fig. 10 A—H.

Thallus caespitosus, 5—9 mm altus. Pars basalis e filis endophyticis cellulis irregularibus, 11—20 μ crassis, 2—6-plo longioribus consistens. Fila erecta numerosa, radialiter ramosa, e cellulis cylindricis, (10—)15—20(—25) μ crassis, 3—5-plo longis formata. Sporangia pedicellata, singula vel bina in superiore latere ramulorum insidentia, ovoidea, 14—20 μ lata, 20—28 μ longa.

Sie bildet etwa 5—9 mm hohe Büschel. Der Basalteil besteht aus endophytischen Fäden, die in die Unterlage eindringen und sich dort verästeln. Besonders auf *Codium*, das ja ziemlich locker gebaut ist, wird der Basalteil gut entwickelt. Die Zellen dieser Fäden sind mehr oder weniger unregelmässig, 11—20 μ dick und 2—6mal so lang. Die aufrechten Fäden sind reichlich und allseitig verzweigt. Die unteren Zweige sind lang und der Mutterachse gleich, die oberen werden allmählich kürzer und tragen an ihrer Oberseite Monosporangien, einzeln oder zwei zusammen auf einem einzelligen Stiel. Die Zellen sind zylindrisch, etwa 15—20 μ (im obersten Teil bis 10 μ) dick und 3—5mal so lang. Im untersten Teil können sie ausnahmsweise bis 25 μ dick werden. Sie enthalten einen parietalen, gelappten Chromatophor mit 1—2 (selten bis 4) Pyrenoiden. Die Monosporangien sind eiförmig, 14—20 μ breit und 20—28 μ lang.

Ich habe die Art auf *Splachnidium rugosum, Scytothamnus australis* und *Codium fernandezianum* gefunden. Es liegt ein ziemlich reiches Material vor. Am nächsten scheint sie mit den von DREW (1928) beschriebenen *Rhodochorton magnificum, elegans* und *rhizoideum* verwandt zu sein. Sie unter-

scheiden sich aber deutlich in Grössenverhältnissen und Einzelheiten in der Verzweigung.

Fundorte: St. 12, 39 b.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Chantransia Collinsiana (Börgs.) De Toni 1924 S. 69; *Acrochaetium Collinsianum* Börgesen 1915—20 S. 454; *Chantransia liagorae* Börgs. l. c. S 57.

Ich habe sie endophytisch in *Liagora brachyclada* gefunden. Mein Material stimmt gut mit der Originalbeschreibung BÖRGESENS (l. c) überein. Die Zellen sind 6—10(—13) μ dick und bis 36 μ lang. Die Monosporangien sind 9—13 μ dick und 15—18 μ lang. Hyaline Haare sind vorhanden.

Fundort: St. 2 c.

Geogr. Verbr.: Westindien, Juan Fernandez.

Fam. Helminthocladiaceae.

Liagora Lamour.

Liagora brachyclada Decaisne 1842 S. 118; Montagne 1852 S. 269. — Fig. 11, Taf. 50, Fig. 2.

Die Beschreibung, die DECAISNE und MONTAGNE von dieser Art gegeben haben, ist in mancher Hinsicht lückenhaft. Sie bildet etwa 3—4 cm hohe, dichte Büschel. Der Thallus ist zylindrisch, 0,5—0,7 mm, unten bis 1,3 mm dick, gleichförmig mit Kalk inkrustiert, weisslich, wiederholt dichotomisch verzweigt; Verzweigungen etwa 2—3 mm voneinander entfernt, Verzweigungswinkel etwa 40—60°. Thallusspitzen fast stumpf und abstehend. Eine mehr oder weniger deutliche Gliederung des Thallus kommt auch vor.

Die Assimilationsfäden, die die periphere Schicht des Thallus bilden, sind ziemlich regelmässig dichotomisch verzweigt, 200—225 μ lang und unten 8—11 μ dick. In den jüngsten Teilen sind die Zellen fast zylindrisch, später werden sie tonnenförmig. Hyaline Haare kommen an den Spitzen hier und da vor.

Die Art ist diözisch. Die Karpogonäste sind vierzellig und werden an den peripheren Assimilationsfäden lateral entwickelt (Fig. 11 E—G). Hüllfäden, die den Gonimoblast umgeben sollen, werden früh entwickelt (Fig. 11 G—H). Nach der Befruchtung des Karpogons werden die Gonimoblasten offenbar in normaler Weise entwickelt. Die fertigen Gonimoblasten sind halbkugelförmig und wölben sich an der Thallusoberfläche etwas hervor, wo sie als kleine Punkte wahrnehmbar sind. Es werden aber keine Karposporen gebildet, sondern die sporogenen Fäden tragen an ihren Spitzen Tetrasporen (Fig. 11 I). Die Tetrasporangien sind ei- bis birnförmig, 11—14 μ breit und 17—20 μ lang. Die Antheridien werden an besonderen Pflanzen an den Spitzen der Assimilationsfäden entwickelt.

Durch Einzelheiten im anatomischen Bau scheint die Art von anderen Verwandten wohlgetrennt zu sein. Besonders bemerkenswert ist das Vorkommen von Tetrasporen. Solche sind früher nur bei *Liagora tetrasporifera* (BÖRGESEN 1927 S. 39) und *Helminthocladia Hudsoni* (C. Ag.) J. Ag. (FELD-

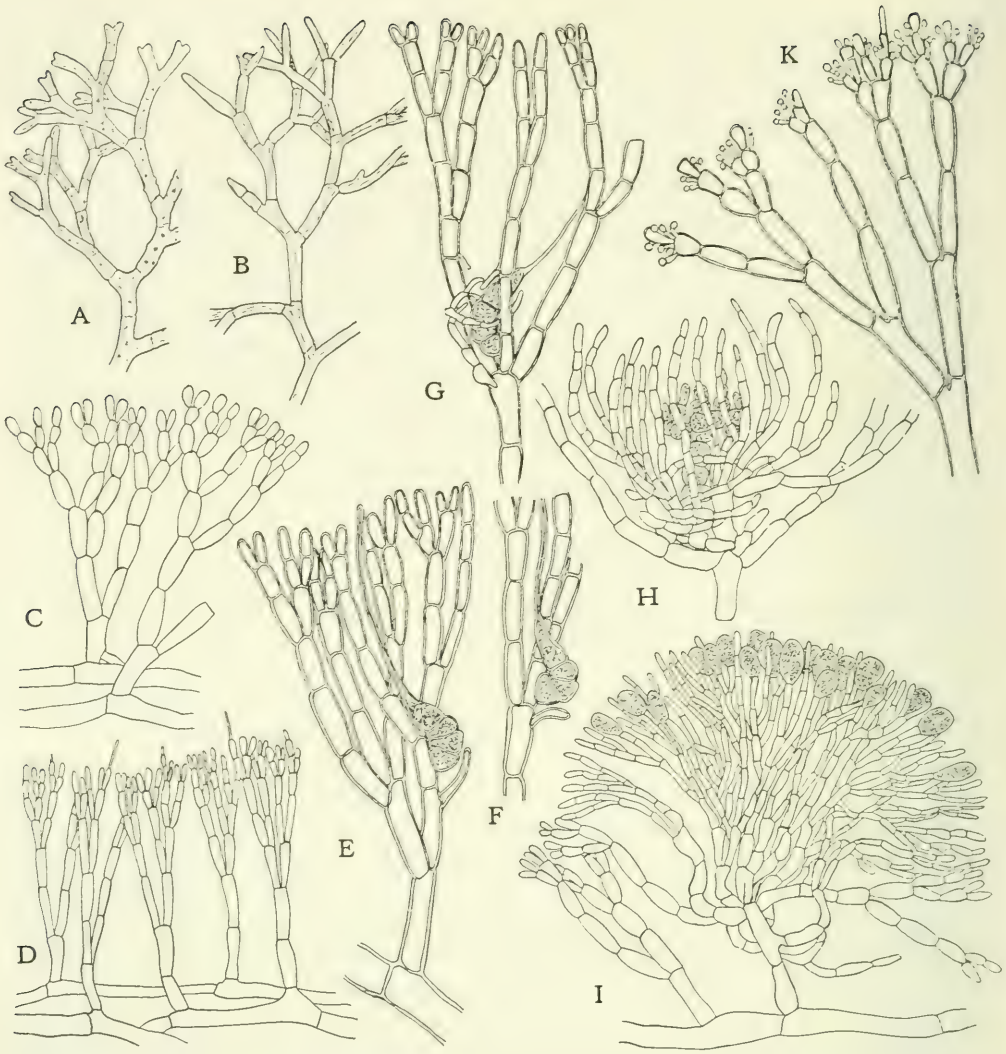


Fig. 11. *Liagora brachyclada* A—B Zweige; C—D Assimilationsfäden; E—I Gonimoblastentwicklung; K Spermatangienstände. — A—B × 2; C—D, I × 200; E—H, K × 315.

MANN 1939 S. 87) gefunden worden. BÖRGESEN hat die Bildung der Tetrasporen durch eine Verspätung der Reduktionsteilung, die normal unmittelbar nach der Befruchtung stattfindet, erklärt. Alles spricht für die Richtigkeit dieser Auffassung, die auch von KYLIN (1930 S. 9; 1937 S. 160) beigetreten wird. Auf dieselbe Weise sind natürlich die Tetrasporen von *Liagora brachyclada* zu erklären.

Nach MONTAGNE (l. c.) gehört die von ihm (1835 S. 448) als *Liagora pulverulenta* für Juan Fernandez angegebe Art zu *L. brachyclada*, die die einzige *Liagora* der Inseln zu sein scheint.

Fundorte: St. 2c, 4, 12.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Ordn. *Gelidiales*.

Fam. Gelidiaceae.

Gelidium Lamour.

Gelidium pusillum (Stackh.) Le Jolis; Hauck 1885 S. 195; Feldmann et Hamel 1936 S. 236; *Acrocarpus pusillus* Kütz. Tab. 18 Taf. 37; *A. pulvinatus* Kütz. l. c.; *Gelidium repens* Okamura 1899 S. 8.

Das Material lässt sich gut in den Formenkreis dieser Art einreihen. Die Exemplare sind bis etwa 1 cm hoch und 0,5—0,8 mm breit. Fertil. Sie ähnelt am meisten der von KÜTZING (l. c.) als *A. pulvinatus* abgebildeten Form.

Fundort: St. 36 a.

Geogr. Verbr.: Weitverbreitet in temperierten und warmen Meeren.

Gelidium pseudointricatum Skottsb. et Levr. nov. sp. — Taf. 51, Fig. 1.

Thallus caespitosus, c:a 5—8 mm altus, radialiter vel opposite ramosus. Ramifere cylindrici, 0,1—0,2 mm crassi, partibus fertilibus compressis, acuti—obtusi.

Der Thallus ist etwa 5—8 mm hoch, allseitig oder opponiert verzweigt, fast zylindrisch, 0,1—0,2 mm dick. Aufrechte Zweige von einem kriechenden Rhizom aufsteigend, dichte Büschel bildend, Sprossenden spitz oder, wenn älter, abgerundet. Obere Teile der Zweige fertil, etwas abgeflacht, bis 0,3 mm breit.

Habituell stimmt die neue Art mit der von KÜTZING (Tab. 18, Taf. 35) als *Acrocarpus intricatus* abgebildeten Art sehr gut überein. Diese gehört aber nicht zu *Gelidium* sondern zu *Gelidiopsis* (vgl. FELDMANN 1931 S. 157). Der anatomische Aufbau der oben neubeschriebenen Art zeigt deutlich, dass sie zu *Gelidium* gehört. Von MONTAGNE (1852 a S. 331) ist *Gelidium intricatum* für Chile angegeben. FELDMANN (l. c.), der sein Material untersucht hat, hebt aber hervor, dass diese nicht mit der *Gelidiopsis intricata* identisch ist, sondern ein wahres *Gelidium*. Leider war es mir zur Zeit nicht möglich, die Exemplare MONTAGNES zu sehen. Wahrscheinlich sind sie mit unserer Art identisch.

Bildet im oberen Teil der Litoralregion dichte Rasen auf Steinen und Felsen.

Fundorte: St. 2 a, 36 a, 39 a.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez, Chile? (vgl. oben).

var. *altius* Levr. nov. var. — Taf. 51, Fig. 2.

Thallus c:a 2—3 cm altus.

Unterscheidet sich von der Hauptform nur darin, dass sie etwa 2—3 cm hoch ist. Sie stimmen sonst in allen Teilen überein.

Fundort: St. 38 a.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Gelidiella Feldm. et Hamel.

Gelidiella sp.

Es liegt eine Art dieser Gattung vor. Das Material ist sehr gering und die Exemplare sind nur jung und steril, so dass eine sichere Bestimmung nicht möglich ist. Sie sind etwa 1 cm hoch und etwas verzweigt. Von den von FELDMANN und HAMEL (1934) angeführten Arten scheint sie am besten mit *G. setacea* von Westindien übereinzustimmen.

Fundort: St. 40 a.

Ordn. *Cryptonemiales.*

Fam. Grateloupiaceae.

Grateloupia C. Ag.

Grateloupia subsimplex Levr. nov. sp. — Fig. 12 A—C, Taf. 51, Fig. 3.

Frons caespitosa, simplex vel vage prolificans et ramosa, 2—4,5 cm alta, superne (1—)1,5—2 mm lata, 0,5—0,7 mm crassa, inferne sensim attenuata. Tetrasporangia 25—30 μ longa, 15—18 μ crassa.

In Rasen wachsend. Der Thallus ist etwa 2—4,5 cm hoch, einfach oder

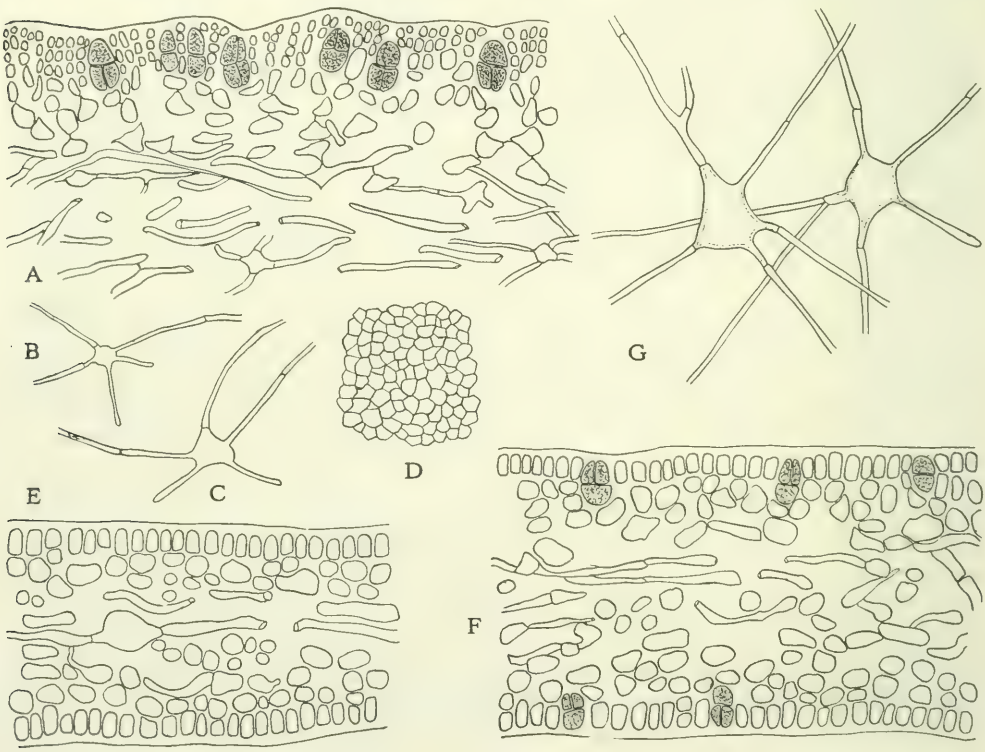


Fig. 12. A—C *Grateloupia subsimplex*. A Querschnitt, B—C Zellen aus dem Markgewebe. D—G *Cryptonemia prolifera*. D Flächenansicht; E—F Querschnitte; G Zellen aus dem Markgewebe. — A, D—F × 375; B—C, G × 235.

mit einigen wenigen Prolifikationen oder Verzweigungen versehen, oben (1—) 1,5—2 mm breit, nach der Basis allmählich dünner werdend, zusammengedrückt, oben 0,5—0,7 mm dick. Es liegen nur Exemplare mit Tetrasporangien, die 25—30 μ lang und 15—18 μ breit sind, vor. Sie scheint von ziemlich fester Konsistenz zu sein.

In anatomischer Hinsicht hat die neue Art, von der ich also nur die Tetrasporenpflanze kenne, ein ganz normales Aussehen. Mit *Gr. dichotoma* J. Ag., die aus dem Mittelmeer und den wärmeren Teilen des Atlantiks bekannt ist, scheint sie am nächsten verwandt zu sein. Der Thallus bei dieser Art ist aber breiter und ziemlich reichlich verzweigt.

Im oberen Teil der Litoralregion im August gesammelt.

Fundort: St. 40 a.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Cryptonemia J. Ag.

Cryptonemia prolifera Levr. nov. sp. — Fig. 12 D—G, Taf. 51, Fig. 4.

Frons membranacea, ad c:a 12 cm alta, 0,5—1 cm lata, vage ramosa, margine prolificans, inferne cuneiforme in stipitem angustata, segmentis ± lanceolatis.

Der Thallus wird bis etwa 12 cm hoch und 0,5—1 cm breit, und unten keilförmig zu einem sehr kurzen Stiel verschmälert. Oben ist er oft etwas verzweigt und trägt am Thallusrande zahlreiche Prolifikationen. Die verschiedenen Thallussegmente sind mehr oder weniger lanzettlich. Der Thallus ist 85—110 μ, in den jüngeren Teilen bis 140 μ dick. Tetrasporangien 13—15 μ lang und 8—9 μ breit.

Leider waren die meisten Exemplare steril. Nur einige trugen Tetrasporen. In anatomischer Hinsicht zeigen sie gute Übereinstimmung mit anderen Arten dieser Gattung. Habituell ist sie aber von diesen gut getrennt. Das zentrale Lager des Thallus ist von fädiger Struktur. Bezeichnend sind grosse sternförmige Zellen, die mit langen Fäden verbunden sind (vgl. SJÖSTEDT 1926 S. 15). Zu äusserst liegt eine einzige Schicht von Assimilationszellen. Dazwischen weniger unregelmässigen Zellen. Die Tetrasporangien sind kreuzförmig geteilt und kommen in dem Kortikallager vor.

Wurde in 30—45 m Tiefe gesammelt.

Fundorte: St. 5, 6.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Ordn. *Gigartinales.*

Fam. Nemastomaceae.

Nemastoma J. Ag.

Nemastoma foliacea Levr. nov. sp. — Fig. 13, Taf. 52, Fig. 1.

Frons foliacea, mollis, ad 8 cm longa, in lobis paucis, 3—5 cm latis divisa, 125—180 μ crassa.

Der Thallus ist blattähnlich, sehr locker gebaut, bis etwa 8 cm hoch, in einige wenige, etwa 3—5 cm breite Lappen geteilt, und etwa 125—180 μ dick. In trockenem Zustand ist die Farbe bräunlich rot.

Von dieser Art habe ich nur ein einziges, gonimoblasttragendes Exemplar gesehen. Der anatomische Bau (Fig. 13) zeigt gute Übereinstimmung mit den anderen Arten dieser Gattung. Ein näheres Studium der Gonimoblastentwicklung war an dem getrockneten Material nicht möglich. Am nächsten dürfte sie mit *N. laciniata* J. Ag. und *N. Laingii* Kylin verwandt sein. Sie unterscheiden sich aber gut nach Grössenverhältnissen, Habitus und anatomischen Einzelheiten.

Fundort: SCHMITT Nr. 143 (9.12. 1926).

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

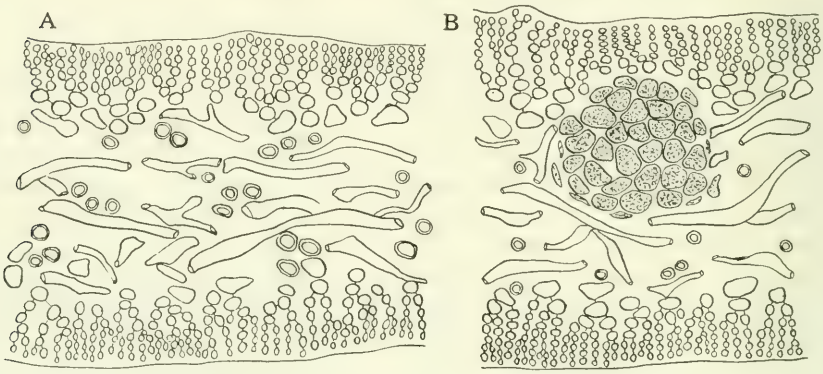


Fig. 13. *Nemastoma foliacea.* Querschnitte (B mit Gonimoblast). — × 250.

Fam. Plocamiaceae.

Plocamium Lamour.

Plocamium pacificum Kylin 1925 S. 42; *P. coccineum,* Collins, Holden and Setchell Phyc. Bor. Amer. Nr. 994.

Von dieser Art liegen mehrere Exemplare vor, die etwa 10 cm hoch sind. KYLIN (l. c.) hat die Unterschiede im Bau der Sporophylle zwischen dieser und der atlantischen *Pl. coccineum* klargelegt. Die Übereinstimmung der Juan Fernandez-Exemplare, sowohl im Habitus als im Bau der Sporophylle, mit dem Originalmaterial KYLINS ist sehr gut, obwohl sie gewöhnlich etwas reicher verzweigt ist. Mit *Pl. secundatum* Kütz., die aus dem südlichen Südamerika, von den Falklandsinseln und Südgeorgien, bekannt ist, dürfte *P. pacificum* äusserst nahe verwandt sein. Es gibt indessen an typischen Exemplaren habituelle Unterschiede, vor allem im Bau der Sporophylle (vgl. KYLIN und SKOTTSBERG 1919 S. 31).

Gehört der Sublitoralregion an. Sowohl im August als auch im Februar gesammeltes Material ist fertil.

Fundorte: St. 12, 40 b.

Geogr. Verbr.: Westküste von Nordamerika, Juan Fernandez.

Fam. Phyllophoraceae.

Gymnogongrus Mart.

Gymnogongrus furcellatus (C. Ag.) J. Ag. 1851 S. 318; *Sphaerococcus furcellatus* C. Ag. 1823 S. 253; *Chondrus furcellatus* Kütz. Tab. 17 Taf. 55 c—f. — Taf. 52, Fig. 2.

f. *minor* C. Ag. l. c. — Taf. 52, Fig. 3.

Howe (1914 S. 107) hat diese Art untersucht. Er führt dabei mehrere Formen zusammen. Seine Figur (Taf. 42) entspricht am besten *Chondrus violaceus* von Kützing (l. c. Taf. 51 a—b). Von dem Originalmaterial C. Agardhs (Herb. Agardh Nr. 24128, 24129) ist dieser ziemlich verschieden. Seine Exemplare sind ziemlich regelmässig dichotomisch verzweigt, mehr oder weniger deutlich abgeflacht und der Figur Kützings (Taf. 55 c) sehr ähnlich. Jedenfalls ist das Bild Howes dem Original recht unähnlich. Nach Howe dürfte es Übergangsformen geben. Die Stellung von *Gymnogongrus disciplinalis* zu *G. furcellatus* ist nach ihm etwas unklar.

Von Juan Fernandez liegen einige Exemplare vor, die ich zu dieser Art stelle. Sie sind nur etwa 5—8 cm hoch, mit einem grösstenteils zylindrischen Thallus. Mit der als f. *minor* von C. Agardh (l. c. S. 254; Herb. Agardh Nr. 24125; Kützing l. c. Taf. 55 e, f) beschriebenen Form stimmen sie sehr gut überein oder stellen Zwischenformen zu der typischen Form dar.

Fundorte: Hassler Nr. 71; Schmitt Nr. 141 (9.12. 1926).

Geogr. Verbr.: Westküste von Südamerika, Neuseeland, Südostaustralien, Tasmanien.

Fam. Gigartinaceae.

Gigartina Stackh.

Gigartina Lessonii (Bory) J. Ag. 1851 S. 268; Howe 1914 S. 100 Taf. 37; *Sphaerococcus Lessonii* Bory 1828 S. 169; *Gigartina contorta* Dickie (non Bory) 1877 S. 452.

Dickie (l c.) gibt *G. contorta* für das Gebiet an. Nach den Proben, die ich von seinem Material gesehen habe, gehört sie aber zu *G. Lessonii.* Von den anderen Sammlungen scheinen einige Exemplare, die aber jung und steril sind, auch zu dieser Art zu gehören.

Fundorte: St. 36a; Dickie (l. c., leg. Moseley); Schmitt Nr. 236 (8.12. 1926).

Geogr. Verbr.: Chile, Peru, Juan Fernandez.

Gigartina sp.

Es gibt in der Sammlung noch einige kleine, bis etwa 4 cm hohe *Gigartina*-Exemplare, steril und zu jung um eine sichere Bestimmung zu erlauben. Einige gehören vielleicht zu *G. glomerata* (Howe 1914 S. 103) oder stehen ihr nahe.

Fundorte: St. 36a, 39b.

Fam. **Chondriellaceae** Levr. nov. fam.

Thallus stielrund—abgeflacht, seitlich und gabelig verzweigt, nach dem Springbrunnentypus aufgebaut. Mark und Innenrinde etwas aufgelockert, von netzig-fädiger Struktur, Aussenrinde dicht geschlossen. Prokarpien vorhanden; die Tragzelle dient als Auxiliarzelle. Die Gonimoblasten werden von Fäden gebildet, die von der Auxiliarzelle auswachsen und sich in das umgebende Gewebe, das nahrungsreich geworden ist und sich als ein Knöllchen an der Thallusoberfläche emporgehoben hat, verzweigen. Reife Gonimoblasten mit einem mehr oder weniger deutlichen Netzwerk und einer Faserhülle von dünnen, sterilen Fäden versehen. Tetrasporangien paarig geteilt, über die Thallusoberfläche verstreut.

Zu dieser neuen *Gigartinales*-Familie stelle ich die ebenfalls neue Gattung *Chondriella*. Mit *Gigartinaceae* stimmt sie in der Gonimoblastentwicklung ziemlich gut überein, unterscheidet sich aber scharf durch die Anordnung der Sporangien (vgl. unten).

Chondriella Levr. nov. gen.

Frons rotundato—compressa, lateraliter vel dichotome ramosa, cartilaginea, intus cellulis cylindraceis in fila medullaria reticulatim anastomosantia conjunctis, parte externa e filis verticalibus moniliformibus muco solidescente cohibitis formata. Cystocarpia sub apicibus singula, subglobosa. Tetrasporangia cruciatim divisa, in strato exteriore sparsa.

Der Thallus ist stielrund oder abgeflacht, seitlich oder gabelig verzweigt, zuweilen auch proliferierend, und von fleischig-knorpeliger Konsistenz. Er ist nach dem Springbrunnentypus aufgebaut. Das Mark ist etwas aufgelockert und von netzig-fädiger Struktur und besteht aus verhältnismässig grossen, sternförmigen Zellen mit zahlreichen Anastomosen. Die Rinde ist dicht geschlossen und besteht aus radiären Reihen kleiner abgerundeter Zellen. Prokarpien sind vorhanden. Die Tragzelle, die einen einzigen Karpogonast trägt, im Übergang zwischen Mark und Rinde liegt und eine gewöhnliche Gliederzelle darstellt, dient als Auxiliarzelle (Fig. 15 A, D—E). Die Karpogonäste sind dreizellig und werden zwischen den Rindenzellen entwickelt. Nach der Befruchtung und der Verbindung zwischen Karpogon und Auxiliarzelle entwickelt sich von dieser der Gonimoblast. Zu dieser Zeit hat sich die Auxiliarzelle stark vergrössert, und aus den umgebenden Zellen ist ein nahrungsreiches Gewebe entstanden, das sich an der Aussenseite der Auxiliarzelle als ein Knöllchen auf der Thallusoberfläche emporhebt (Fig. 15 B). Von der Auxiliarzelle wachsen mehrere Gonimoblastfäden aus, die sich in das Nährgewebe verzweigen. Fig. 15 C zeigt die Anlage dieser Fäden. Diejenige auf der Innenseite ist schon mehrzellig und verzweigt, die beiden anderen noch ganz jung. Während der ersten Entwicklungsstadien dürfte der Gonimoblast seine Nahrung aus der Auxiliarzelle holen. Durch besonders langgestreckte Zellen, die aus dem Gonimoblastgewebe hervorsprossen, verbindet sich aber später der Gonimoblast mit den Zellen des Nährgewebes. Schliesslich werden aus den Gonimoblastfäden Zweigbüschel gebildet, die Karposporen erzeugen.

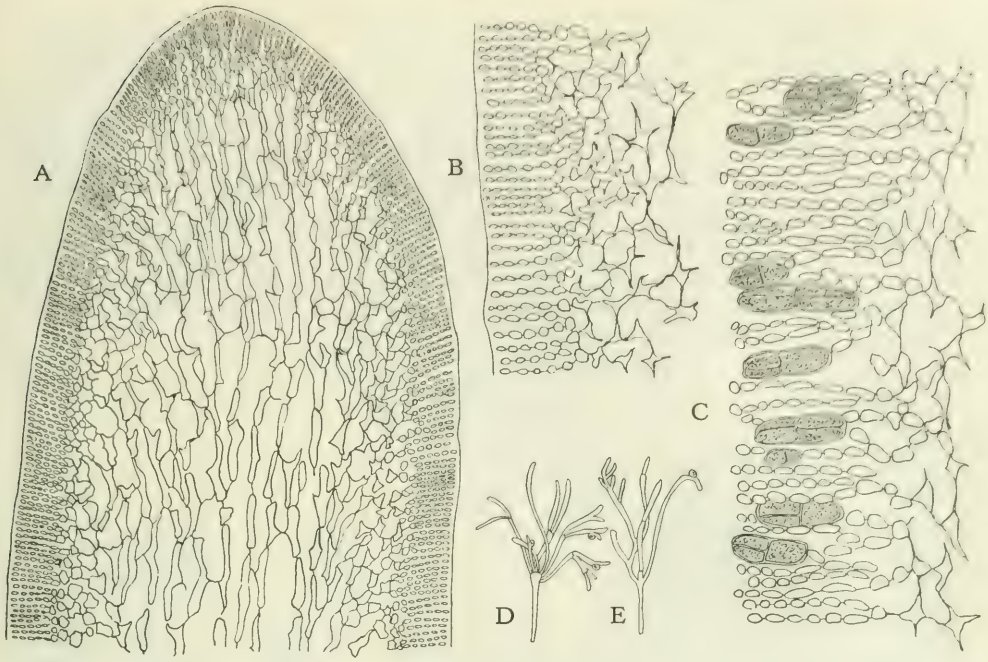


Fig. 14. *Chondriella pusilla.* A Thallusspitze im Längsschnitt; B Querschnitt; C Dito mit Tetrasporen; D—E Habitus zystokarpientragender Exemplare. — A × 190; B—C × 315; D—E × 1,2.

Die reifen Zystokarpien stellen Knöllchen dar, die fast immer einzeln nahe den Thallusspitzen sitzen. Ihr Aussehen geht aus Fig. 14 D—E und 15 F hervor. Im Innern liegt der reife Gonimoblast. Das Nährgewebe ist jetzt als eine unbedeutende Faserschicht, wovon der Gonimoblast umgeben ist, und als undeutliche Faserbündel im Innern desselben vorhanden. Eine besondere Mündung in den Zystokarpien scheint nicht vorzukommen. Die Karposporen werden durch Zerbrechen oder Auflösung der Zystokarpienwand frei.

Männliche Pflanzen habe ich nicht gesehen.

Die Tetrasporangien, die paarig geteilt sind, werden in der Rindenschicht entwickelt (Fig. 14 C). Sie kommen in bald zusammenfliessenden Flecken vor, so dass sie fast über den ganzen Thallus zerstreut sind. Die tetrasporangienführenden Teile der Rinde sind im Verhältnis zu den sterilen Teilen etwas aufgelockert.

Anatomisch erinnert *Chondriella* stark an die Gigartinaceen, scheint aber weniger von dem normalen Springbrunnentypus abgeleitet zu sein. Die längsverlaufenden, zentralen Fäden sind bei *Chondriella* jedenfalls in den jüngeren Teilen deutlich (Fig. 14 A). Obwohl ich an meinem Material die Prokarpien- und Gonimoblastentwicklung nicht in allen Einzelheiten genau verfolgen konnte, gehen aber die Hauptzüge aus der obigen Darstellung und aus den Figuren hervor. Das Aussehen der Prokarpien stimmt mit den Befunden bei den Gigartinaceen (vgl. KYLIN 1937 S. 254). In der Gonimoblastentwicklung ist sie auch den Gigartinaceen, wo sich die verschiedenen Gattungen in Einzelheiten unterscheiden, ähnlich. Der grösste Unterschied liegt in der Anordnung der Tetra-

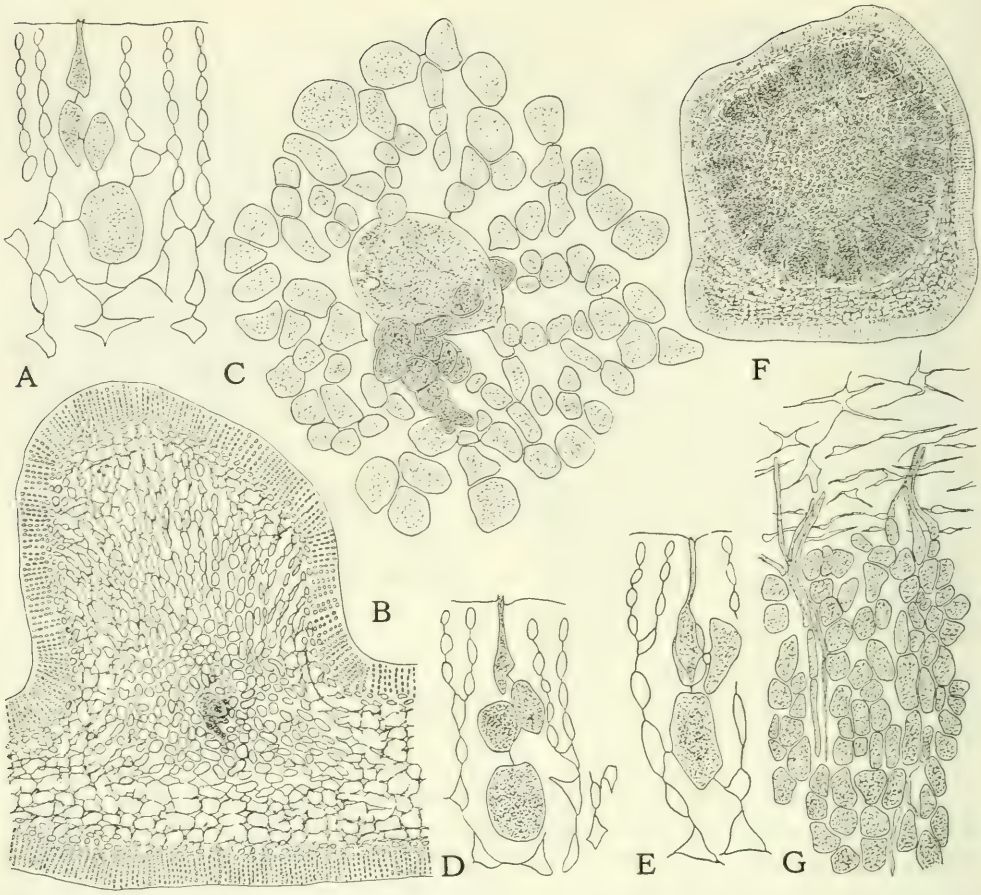


Fig. 15. *Chondriella pusilla.* A, D—E Prokarpien; B Junges Zystokarp; C Auxiliarzelle mit jungen Gonimoblastfäden; F Reifes Zystokarp; G Grenzschicht zwischen Gonimoblast und vegetativem Gewebe mit Verbindungsfäden. — A, D—E × 785; B × 105; C × 500; F × 50; G × 295.

sporangien, die bei beiden Familien paarig geteilt sind. Bei den Gigartinaceen sind sie in Gruppen im Thallus eingeschlossen, bei *Chondriella* dagegen über die Thallusoberfläche verstreut und in der Aussenrinde eingelagert.

Chondriella pusilla Levr. nov. sp. — Fig. 14—15, Taf. 51, Fig. 5.

Frons cartilaginea, circ. 1—1,5 cm alta, 250—425 μ crassa et 0,5—1 mm lata. Cystocarpia 0,6—0,7 mm diametro. Tetrasporangia 30—40 μ longa, 10—14 μ crassa.

Der Thallus ist fleischig—knorpelig, seitlich und gabelig verzweigt, zuweilen auch proliferierend, etwa 1—1,5 cm hoch, mehr oder weniger abgeflacht, etwa 250—425 μ dick und 0,5—1 mm breit. Die Zystokarpien sind 0,6–0,7 mm im Durchmesser, die Tetrasporangien 10—14 μ dick und 30—40 μ lang. — Bildet dichte Rasen auf Felsen in der Litoralregion.

Fundorte: St. 36a, 38a, 39a, b.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Ordn. *Rhodymeniales.*

Fam. Rhodymeniaceae.

Gloioderma J. Ag.

Gloioderma fruticulosum (Harv.) De Toni 1900 S. 496; Kylin 1931 S. 7; *Horea fruticulosa* Harv. 1860 Taf. 156.

Von dieser Art liegen ein paar jüngere Exemplare vor. Sie sind bis etwa 5 cm hoch und steril. Die Übereinstimmung mit einigen der Exemplare HARVEYS, die ich gesehen habe, ist gut.

Fundort: St. 5.

Geogr. Verbr.: Australien, Juan Fernandez.

Gloioderma subdichotomum Levr. nov. sp. — Fig. 16, Taf. 53, Fig. 1.

Frons 2—4 cm alta, pseudodichotome ramosa, 2—4 mm lata, inferne sensim attenuata, 350—450 μ crassa. Tetrasporangia 28—38 μ crassa, 35—42 μ longa.

Der Thallus ist etwa 2—4 cm hoch, einigemal fast regelmässig dichotomisch verzweigt und etwas gallertig. Er ist etwa 2—4 mm breit und wird gegen die Basis allmählich schmäler, deutlich abgeflacht und etwa 350—450 μ dick. Anatomisch stimmt *G. subdichotomum* mit den anderen Arten der Gattung gut überein. Das Innengewebe ist grosszellig ohne Rhizoiden, die Aussenrinde sehr kleinzellig mit deutlicher Fadenstruktur. Leider habe ich nur Tetrasporenpflanzen gefunden. Die Tetrasporangien sind paarig geteilt, in die Aussenrinde eingesenkt und über die Thallusoberfläche verstreut. Sie sind etwa 28—38 μ breit und 35—42 μ lang.

Fundort: St. 13.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

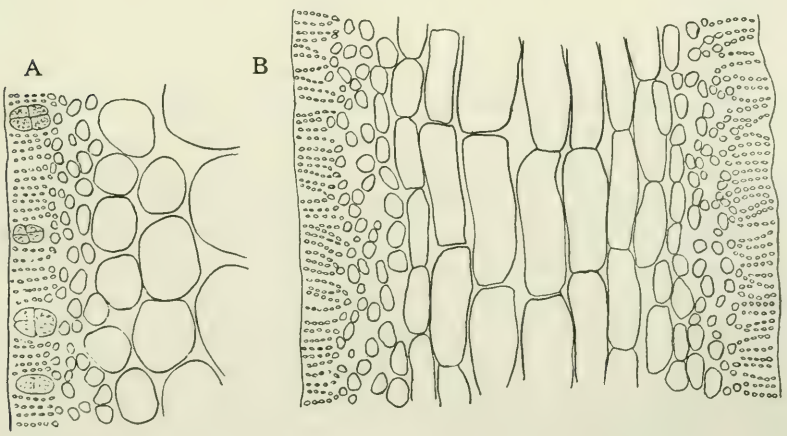


Fig. 16. *Gloioderma subdichotomum.* A Querschnitt mit Tetrasporen; B Längsschnitt. — × 150.

Botryocladia Kylin.

Botryocladia fernandeziana Levr. nov. sp. — Fig. 17.

Frons ad c:a 2 cm alta, e stipite 0,4—0,6 mm crasso et vesiculis strato interiore e cellulis magnis, exteriore e cellulis parvis reticulatim dispositis formata, vesiculis ad circ. 15 (20) mm longis et 5 mm crassis, radialiter dispositis. Glandulae paucae in cellulis singulis insidentia.

Bis etwa 2 cm hoch. Der stengelförmige Teil, der an Steinen, Lithothamnien usw. mit einer kleinen Haftscheibe befestigt ist, ist etwa 0,4—0,6 mm dick, wenig verzweigt und trägt allseitig Blasen, die eiförmig—zylindrisch, bis

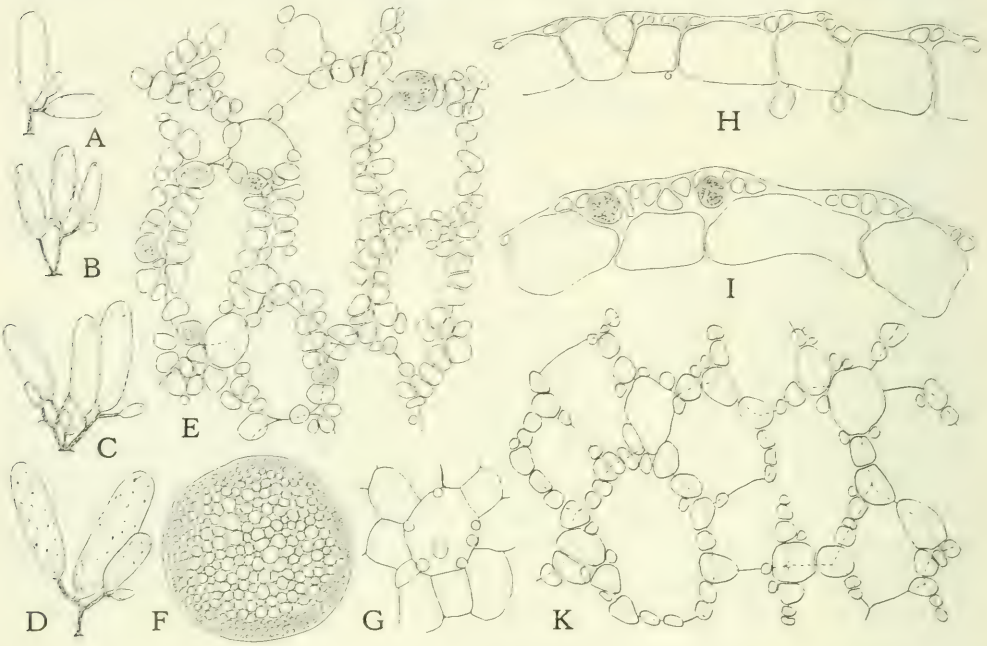


Fig. 17. *Botryocladia fernandeziana.* A—D Habitus (D mit Zystokarpien); E, K Flächenansicht; F Querschnitt des Stieles; G Drüsenzellen von der Innenseite gesehen; H Querschnitt mit Drüsenzellen, I mit Tetrasporen. — A—D nat. Gr.; E, H—K × 170; F × 45; G × 100.

etwa 15 (20) mm lang und 5 mm breit sind. Der Stengel ist solid. Die Innenschicht der Blasenwände besteht aus grossen Zellen; die äussere, kleinzellige Schicht ist unvollständig und füllt an der Oberfläche die Zwischenräume zwischen den grossen Zellen netzartig aus. Wie aus Fig. 17 E und K hervorgeht, kann diese Schicht verschieden gut entwickelt sein. Drüsenzellen habe ich nur sehr vereinzelt gefunden. Sie sitzen an der Innenseite einzelner Wandzellen in Gruppen von wenigen Stück (Fig. 17 G—H). Ich habe die Pflanze sowohl mit Zystokarpien als mit Tetrasporangien gefunden.

Von anderen Arten scheint sie gut getrennt zu sein. Am nächsten dürfte sie mit *B. microphysa* (Hauck) Kylin und *pyriformis* (Börgs.) Kylin verwandt sein. Die Blasenwand ist bei diesen ähnlich gebaut. *B. pyriformis* ist aber viel grösser, die Blasen sind birnförmig und die Drüsenzellen auch etwas verschieden (vgl. BÖRGESEN 1910 S. 187; 1915—20 S. 400). Bei *B. microphysa*

besteht der Thallus in der Regel nur aus einer einzigen gestielten, 2—6 mm langen Blase (vgl. KUCKUCK 1912 S. 209). Eine gewisse Ähnlichkeit zeigt sie auch mit *B. Skottsbergii*[1]. Die Blasen sind aber bei dieser kleiner und das äussere, kleinzellige Lager ist vollständig.

Fundort: St. 5.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Rhodymenia Grev.

Rhodymenia cuneifolia (Hook. f. et Harv.) Taylor 1939 S. 147; *Phyllophora cuneifolia* Hook. f. et Harv. 1845 S. 260; 1847 S. 486; Cotton 1915 S. 177 Taf 7.

Von dieser Art liegen einige Stücke älterer Exemplare vor. Die Art wurde von SKOTTSBERG in KYLIN und SKOTTSBERG (1919 S. 19) zu *Rh. corallina* (Bory) Grev. gestellt. Nach TAYLOR dürfte diese *Rh. corallina* zwar mit *Rh. cuneifolia,* aber nicht mit der von BORY identisch sein. Letztere hat KYLIN (1931 S. 21 Taf. 8) abgebildet. Die von HOWE (1914 S. 124 Taf. 50—51) besprochene *Rh. corallina* dürfte weder mit der Art BORYS noch mit *Rh. cuneifolia* identisch sein, sondern ist wahrscheinlich als eine besondere Art anzusehen. — Steril in 30—45 m Tiefe gesammelt.

Fundorte: St. 5, 6.

Geogr. Verbr.: Falklandsinseln, Chile, Juan Fernandez.

Rhodymenia australis Sond. 1845 S. 56; Harv. 1860 Taf. 146; De Toni et Forti 1923 S. 29; *Acropeltis australis* (Sond.) J. Ag. 1852 S. 609; Kütz. Tab. 19 Taf. 34.

Von dieser liegen ein paar Exemplare vor, welche mit anderen von mir gesehenen gut übereinstimmen. Sie sind bis etwa 8 cm hoch und wahrscheinlich ziemlich jung. Die Verzweigung ist wiederholt fast regelmässig dichotomisch mit abgerundeten Thallusspitzen. In den unteren Teilen ist der Thallus etwa 125—200 μ dick. Leider sind die Exemplare steril.

Mit *Rh. linearis* J. Ag. (vgl. KYLIN 1931 S. 20 Taf. 6 Fig. 16) dürfte sie nahe verwandt sein. Habituell ist sie der von HOWE (1914 S. 125 Taf. 50—51) als *Rh. corallina* (vgl. oben) abgebildeten Form sehr ähnlich. Zu bemerken ist aber, dass diese Art in allen Teilen viel grösser ist.

Von einer *Rhodymenia*-Art habe ich einige Fragmente mit Tetrasporen und Zystokarpien gefunden. Sie zeigen eine gewisse Übereinstimmung mit *Rh. australis.* Der Thallus ist etwas gekräusselt. Ob sie eine Form dieser oder eine neue Art darstellt lässt sich kaum entscheiden, weil das Material zu gering ist. — In der Sublitoralregion gefunden.

Fundorte: St. 5, 12.

Geogr. Verbr.: Australien, Juan Fernandez.

---

[1] *B. Skottsbergii* (Börgs.) Levr. nov. comb. — *Chrysymenia Skottsbergii* Börgesen 1924. S. 307. Der anatomische Bau zeigt deutlich, dass sie zu *Botryocladia* gestellt werden muss.

Dendrymenia Skottsb.

Dendrymenia flabellifolia (Bory) Skottsb. 1923 S. 16; *Sphaerococcus flabellifolius* Bory 1828 S. 174 Taf. 17; *Rhodymenia flabellifolia* (Bory) Montagne 1844—46 S. 105; Howe 1914 S. 124 Taf. 49.

Es liegen einige bis etwa 10 cm hohe, offenbar junge Exemplare vor, die ich zu dieser Art stelle. Sowohl habituell als anatomisch ist die Übereinstimmung mit den Exemplaren im Herb. AGARDH, das u. a. Originalmaterial BORYS enthält, gut. Sämtliche Exemplare waren steril.

Fundort: St. 40 a.

Geogr. Verbr.: Westküste von Südamerika.

Ordn. *Ceramiales.*

Fam. Ceramiaceae.

Antithamnion Näg.

Antithamnion minutissimum Levr. nov. sp. — Fig. 18.

Frons ad 4 mm alta, sparse ramosa, cellulae ramorum pinnis oppositis, latere superiore pectinatis, ornatae; ramuli ultimi apice rotundati—acuti; cellulae ramorum (20—)40—70 μ crassae, 2—2,5-plo longiores; glanduale sat multae; tetrasporangia pedicellata, 17—20 μ crassa et 25—30 μ longa.

Der Thallus wird bis etwa 4 mm hoch und ist mit etwas verzweigten Hauptzweigen versehen. Jede Zelle der Hauptzweige trägt zwei opponierte Kurztriebe, die 100—170 μ lang sind. Gelegentlich kann ein Kurztrieb durch einen Langtrieb ersetzt werden. Die Zellen der Hauptzweige sind 40—70 μ, im oberen Teil bis etwa 20 μ dick, und 2—2,5mal so lang. An der Basis sind die Kurztriebe 9—14 μ dick. Die Zellen sind 2—2,5mal so lang wie breit. An der Oberseite tragen die Kurztriebe Seitenäste, die abgerundet bis spitz endigen. Ihre Zellen sind 4—6 μ dick und 2—3mal so lang. Ältere Seitenäste können ähnlich wie die Kurztriebe an der Oberseite ein paar Ästchen tragen. Drüsenzellen kommen an den Kurztrieben und Seitenästen ziemlich reichlich vor und sind verhältnismässig gross; an jedem Kurztrieb findet man etwa 1—3. Die Anzahl kann aber stark gesteigert sein (Fig. 18 D).

Die Tetrasporagien sitzen kurz gestielt an den Kurztrieben und sind 17—20 μ breit und 25—30 μ lang. Das Aussehen der Spermatangienstände geht aus Fig. 18 C hervor. Die Karpogonäste entwickeln sich aus der untersten Zelle der Kurztriebe in der für *Antithamnion* normalen Weise (Fig. 18 E). Ebenso verhält es sich mit der Gonimoblastentwicklung (Fig. 18 F—G). Die reifen Gonimoblasten bestehen aus einigen Gonimoloben (Fig. 18 H), die bis etwa 70 μ in Durchmesser sind.

Die Verzweigung ist bei dieser Art sehr regelmässig. Besonders durch ihre Kleinheit ist sie von den übrigen Arten gut getrennt. Sie wurde in 30—45 m Tiefe epiphytisch auf *Rhodymenia* gefunden.

Fundort: St. 5.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Fig. 18. *Antithamnion minutissimum.* A Oberer, B unterer Teil eines Sprosses; C Spermatangienstände; D Zweig mit zahlreichen Drüsenzellen; E Prokarpium; F—H Gonimoblastentwicklung. — A—B, H × 155; C—D × 265; E—G × 445.

Antithamnion sp.

Von einer Art dieser Gattung habe ich einigemal junge, sterile, bis etwa 1 cm hohe Exemplare gesehen. Weil sie noch zu unentwickelt sind, ist eine sichere Bestimmung nicht möglich. Wahrscheinlich gehören sie zu *A. occidentale* (KYLIN 1925 S. 47) oder einer mit dieser naheverwandten, neuen Art.

Fundorte: St. 5, 8.

Pleonosporium Näg.

Pleonosporium globuliferum Levr. nov. sp. — Fig. 19.

Frons 2—3 cm alta, mollis, fila inferne 140—170 μ crassa, vage ramosa, cellulae (2—)4—5-plo longiores quam latae, rhizoideis singulis praedita, superne regulariter et radiatim ramosa, sat cylindrica, cellulae 50—80 μ crassae, 2—3-plo longiores. Ramuli inferiores simplices, superiores ramosi. Polysporangia globosa, 65—95 μ diametro, in latere superiore insidentia. Antheridia 30—40 μ crassa et 70—100 μ longa.

Der Thallus bildet kleine, 2—3 cm hohe, weiche Büschel. Die Hauptzweige sind unten 140—170 μ dick, mit Zellen, die (2—)4—5mal so lang wie dick sind. Unten sind sie wenig verzweigt, trägt hier und da abwärtslaufende

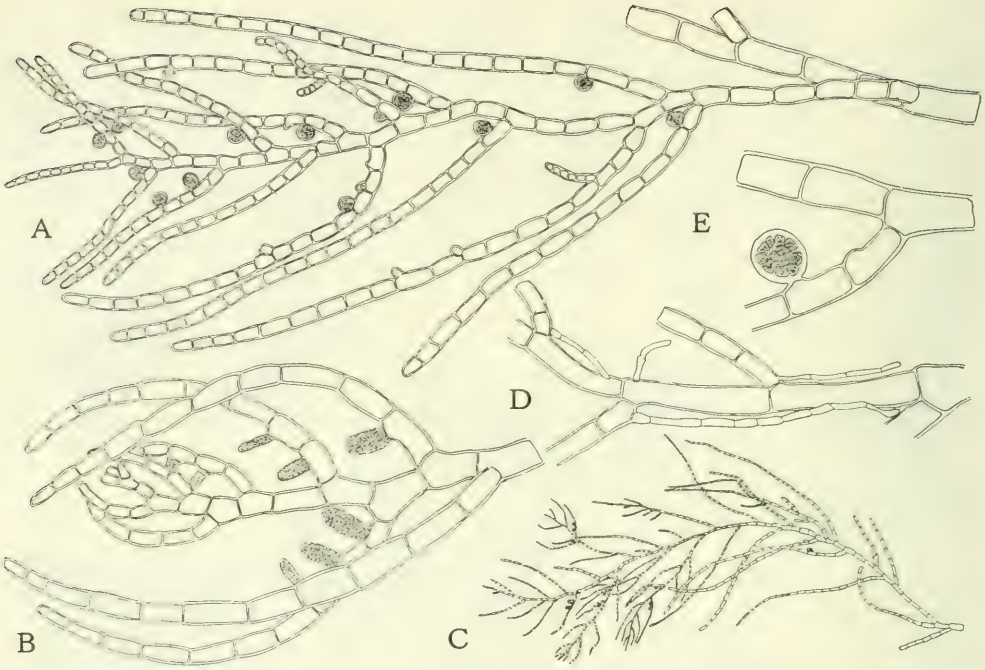


Fig. 19. *Pleonosporium globuliferum.* A Spross mit Sporangien, B mit Spermatangienständen; C Habitus; D Unterer Teil mit Rhizoiden; E Sporangium. — A × 30; B, D—E × 100; C × 6.

Rhizoide (Fig. 19 D). Eine zusammenhängende Rinde wird aber nicht gebildet. Oben ist die Verzweigung regelmässig. Die Seitenzweige sind ziemlich gleichmässig dick, mit Zellen, die etwa 50—80 μ dick und 2—3mal so lang sind. Die unteren Seitenzweige sind oft einfach, die oberen in der Regel mit Seitenästen, die 30—40 μ dick sind, versehen. Die Zweige enden stumpf. Die Polysporangien sind kugelig, 65—95 μ im Durchmesser, ungestielt und sitzen vorzugsweise an der Oberseite der Seitenzweige. Die Antheridien sind 30—40 μ dick und 70—100 μ lang und wie die Sporangien geordnet. Weibliche Pflanzen habe ich leider nicht gesehen. Epiphytisch auf anderen Algen.

Von anderen nahestehenden Arten unterscheidet sie sich besonders durch die sphärischen Polysporangien.

Fundort: St. 13.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Ceramium (Roth) Lyngb.

Ceramium rubrum (Huds.) C. Ag.; J. Ag. 1894 S. 37.

Die Exemplare sind 3—7 cm hoch und gehören einer Form an, die mehr oder weniger reichlich mit kurzen Seitenästen versehen ist. Sie stimmt mit ähnlichen, europäischen Formen gut überein.

Fundorte: St. 10; HASSLER-Exp. Nr. 61; SCHMITT Nr. 150 (Carbajal Bay, 15.12. 1926, 15—20 fa.).

Geogr. Verbr.: Fast kosmopolitisch.

Centroceras Kütz.

Centroceras clavulatum (C. Ag.) Mont.; J. Ag. 1851 S. 148; Howe 1914 S. 158; *Ceramium clavulatum* C. Ag.

Von diesem liegt ein ziemlich reiches Material vor. Die Exemplare haben ein normales Aussehen.

Fundorte: St. 2c, 3, 5; HASSLER-Exp. Nr. 72; SCHMITT Nr. 142.

Geogr. Verb.: In wärmeren Meeren weit verbreitet.

Fam. Delesseriaceae.

Hypoglossum Kütz.

Hypoglossum parvulum Levr. nov. sp. — Fig. 20.

Frons membranacea, ad circ. 4 cm alta et 3 mm lata, a costa prolifera. Costa subecorticata. Folia ad circ. 8 mm longa, subovalia-lanceolata. Sori tetrasporangis multis, oblongis praediti.

Der Thallus ist sehr dünn, bis etwa 4 cm hoch und 3 mm breit, und von der Mittelrippe reichlich proliferierend. Mittelrippe schwach berindet. Prolifikationen bis etwa 8 mm lang, fast oval bis lanzettlich, mit der grössten Breite gewöhnlich oberhalb der Mitte des Blattes, gegen die Basis allmählich verjüngt. Sori mit zahlreichen Tetrasporangien, etwas langgestreckt an beiden Seiten der Mittelrippe, in der Regel etwas unterhalb der Mitte des Blattes. Antheridien oder Zystokarpien habe ich nicht gesehen.

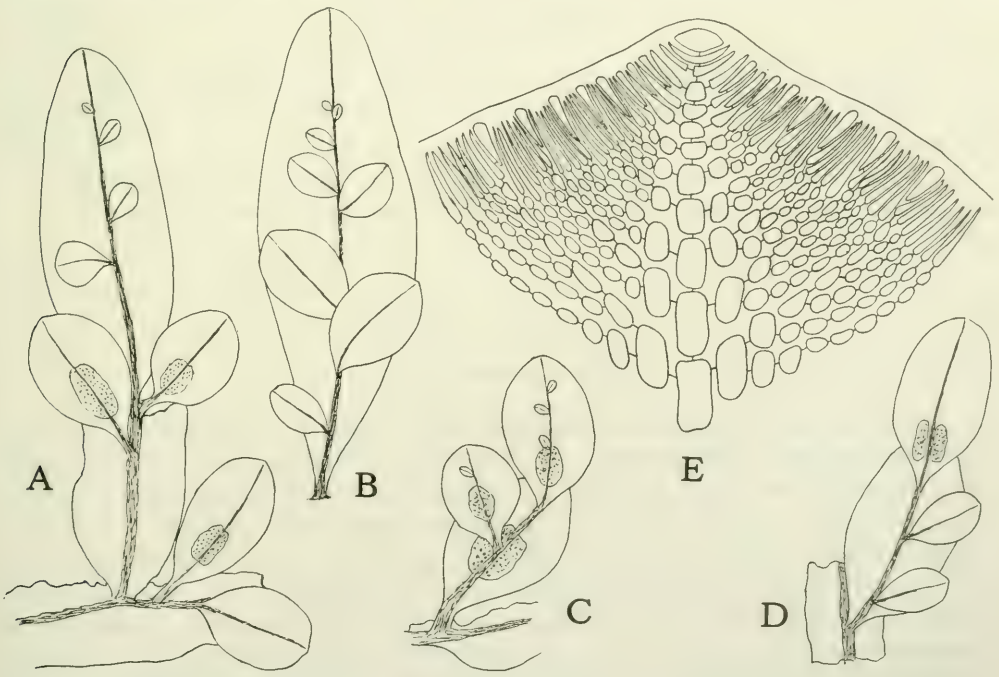


Fig. 20. *Hypoglossum parvulum*. A, C, D Habitus älterer Thallusteile, B junger Pflanze; E Thallusspitze. — A—D × 5,5; E × 445.

Der Habitus dieser Art geht aus den Figuren hervor. Am nächsten ist sie mit *H. attenuatum* Gardner verwandt. Bei diesem haben aber die Prolifikationen eine breite Basis und werden gegen die Spitze hin allmählich schmäler (vgl. GARDNER 1927 S. 104). *H. parvulum* dürfte auch mit *H. tenuifolium* (Harv.) J. Ag. verwandt sein, das aber grösser und habituell ziemlich gut getrennt ist.

Es liegt nur ein spärliches Material vor. *H. parvulum* wächst epiphytisch auf verschiedenen anderen Algen, wie *Corallina*, *Fernandosiphonia* und *Cladophora*, und auf *Hydrozoen*. In der Regel habe ich nur vereinzelte Exemplare gefunden.

Fundorte: St. 5, 8, 11, 12, 13.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Phycodrys Kütz.

Phycodrys quercifolia (Bory) Skottsberg 1922 S. 427; 1923 S. 35; Kylin 1929 S. 8 Taf. 3 Fig. 8; *Delesseria quercifolia* Bory 1828 S. 186 Taf. 18.

In der Sammlung liegen einige bis 4 cm hohe, sterile Fragment vor, die höchstwahrscheinlich zu dieser Art gehören und junge Exemplare darstellen.

Fundort: St. 5.

Geogr. Verbr.: Feuerland, Falkland, Südgeorgien, Graham Land, Victoria Land, Neuseeland, Juan Fernandez.

Schizoseris Kylin.

Schizoseris Davisii (Hook. f. et Harv.) Kylin 1924 S. 68; 1929 S. 10 Taf. 7 Fig. 16; Taylor 1939 S. 156; *Delesseria Davisii* Hook. f. et Harv. 1845 S. 252; 1845—47 S. 164 Taf. 175; Kütz. Tab. 16 Taf. 18.

Von dieser Art liegen einige bis etwa 5 cm hohe, sterile Fragmente vor. Es scheinen junge Exemplare zu sein. Die Übereinstimmung ist gut.

Fundorte: St. 5, 6.

Geogr. Verbr.: Neuseeland, Falkland-Inseln, Feuerland, Juan Fernandez.

Hymenena Grev.

Hymenena decumbens Levr. nov. sp. — Fig. 21.

Frons tenuis membranacea, ad circ. 2,5 cm longa, subtus rhizoideis praedita, laciniata vel pseudodichotome ramosa, lacinis 5—8 mm latis, obtusis. Venae multae, submicroscopicae. Sori sparsi, rotundati, circ. 350—500 μ diametro. Cystocarpia rotundata, 600—850 μ diametro.

Der Thallus ist dünn häutig, bis etwa 2,5 cm lang (oder vielleicht etwas mehr), niederliegend, an der Unterseite mit mehrzelligen, bis 1,5(—2) mm langen Rhizoiden versehen, die an Steinen, Lithothamnien usw. haften, und gezipfelt oder fast dichotomisch verzweigt. Die Thalluszipfel sind 5—8 mm breit und enden stumpf. Der Thallus ist mit zahlreichen parallel verlaufenden, verzweigten

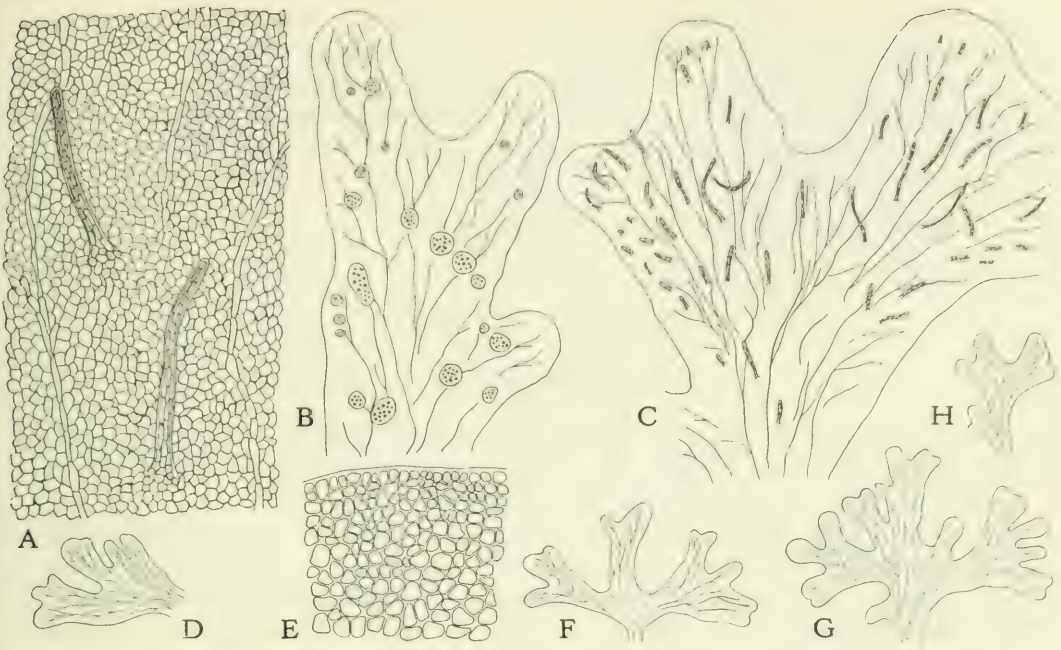


Fig. 21. *Hymenena decumbens*. A, C Unterseite mit Rhizoiden; B Oberseite mit Sori; D, F—H Habitus; E Thallusrand. — A × 25; B—C × 6; D, F—H × 0,85; E × 170.

Nerven versehen, die fast mikroskopisch klein sind. Sporangiensori über die Thallusoberfläche verstreut, etwa 350—500 μ. im Durchmesser. Zystokarpien rund, etwa 600—850 μ. im Durchmesser.

Von dieser Art liegt nur ein äusserst spärliches Material aus grösserer Tiefe vor. Besonders durch das Vorkommen von Rhizoiden ist sie von den übrigen Arten gut getrennt.

Fundorte: St. 5, 13.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Fam. Dasyaceae.

Heterosiphonia Mont.

Heterosiphonia subsecundata (Suhr) Falkenberg 1901 S. 641 Taf. 18 Fig. 20; *Dasya subsecundata* Suhr 1840 S. 280; Setchell and Gardner 1937 Taf. 21; *D. subsecunda* Harvey 1847 S. 67 Taf. 27; J. Ag. 1863 S. 1181.

Wie SETCHELL und GARDNER (1937 S. 84) gezeigt haben, ist die kalifornische Form, die man früher zu *H. subsecundata* gestellt hat, eine besondere Art, *H. erecta*. Bei dieser gibt es vier Perizentralzellen, bei jener sieben. Ich habe sowohl Material von *H. erecta* als von *H. subsecundata* (Originalmaterial von Valparaiso, Herb. AGARDH Nr. 43613) untersucht und kann nur die Angaben SETCHELLS und GARDNERS bestätigen.

In dem Juan Fernandez-Material liegt eine *Heterosiphonia* vor, die un-

zweifelhaft zu *H. subsecundata* gehört. Sie hat sieben Perizentralzellen und die Grössenverhältnisse sind dieselben wie bei dem Original. Bei meinen Exemplaren, die nur bis etwa 1 cm hoch und wahrscheinlich jung sind, sind die Glieder verhältnismässig länger als bei dem Original. Zwischen je zwei Zweigen gibt es in der Regel zwei Glieder, bei dem Original etwa zwei bis vier.

Fundorte: St. 8, 11.

Geogr. Verbr.: Chile, Juan Fernandez.

Fam. Rhodomelaceae.

Polysiphonia Grev.

Polysiphonia abscissa Hook. f. et Harv. 1845 S. 266; 1847 S. 480 Taf. 183; Kütz. Tab. 13 Taf. 70; Howe 1914 S. 140; *P. microcarpa* Hook. f. and Harv. 1845 S. 265; 1847 S. 479 Taf. 182.

Von dieser Art liegt ein ziemlich reiches Material vor, das mit der Beschreibung und den Exemplaren, die ich gesehen habe, gut übereinstimmt. Wie Howe (l. c.) hervorgehoben hat, ist die Länge der Glieder etwas variabel, bei meinen Pflanzen etwa 1—3mal so lang wie breit. Sie messen bis etwa 7 cm und tragen Tetrasporangien oder Zystokarpien.

Die Astzellen werden in einer Linksspirale angelegt und die neuen Seitentriebe entwickeln sich direkt aus Astzellen. Anatomisch steht sie also *P. urceolata* nahe, unterscheidet sich aber durch die Form der Zystokarpien. Andere Arten wie *P. incompta* Harv. und *P. tuticorinensis* Börgs. scheinen von ihr weniger scharf getrennt zu sein. — Gefunden in der Litoral- und Sublitoralregion auf Steinen, Felsen und epiphytisch auf anderen Algen.

Fundorte: 1, 2c, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 39a, b; Schmitt Nr. 148 (Carbajal Bay, 15.12.1926, 15—20 Fa.).

Geogr. Verbr.: Uruguay, Peru, Juan Fernandez, Feuerland, Falkland, Kerguelen, Neuseeland, Tasmanien, Graham Land.[1]

Pterosiphonia Falkenb.

Pterosiphonia pusilla Levr. nov. sp.; *Polysiphonia parasitica* var. *reptans* Dickie 1877 S. 452. — Fig. 22—23.

Frons ad 1,5(—2) cm alta, rhizoideis sat multis praedita. Rami 90—140 (—200) μ crassi, pinnatim ramosi; ramuli 2 articulis distantes, 60—80(—100) μ crassi, eodem modo ramosi. Articuli diametro 0,5—1,5(—2)-plo longiores, siphonibus 4, corticatis. Cystocarpia in ramulis sessilia, 110—120 μ crassa, 135—145 μ longa.

Thallus bis etwa 1,5 (2) cm lang, ganz oder nur mit den älteren Teilen kriechend und an der Unterlage (anderen Algen) mit Rhizoiden befestigt. Die

[1] *Polysiphonia villum* J. Ag. (jetzt = *Lophosiphonia villum* Setch. et Gardn.) ist von Dickie (1887 S. 452) für Juan Fernandez angegeben (Moseley). Im Herb. Kew gibt es aber von dieser Art kein Material, weshalb ich mich über die Richtigkeit der Bestimmung nicht äussern kann. Sie wurde sonst an der Westküste Nordamerikas angetroffen.

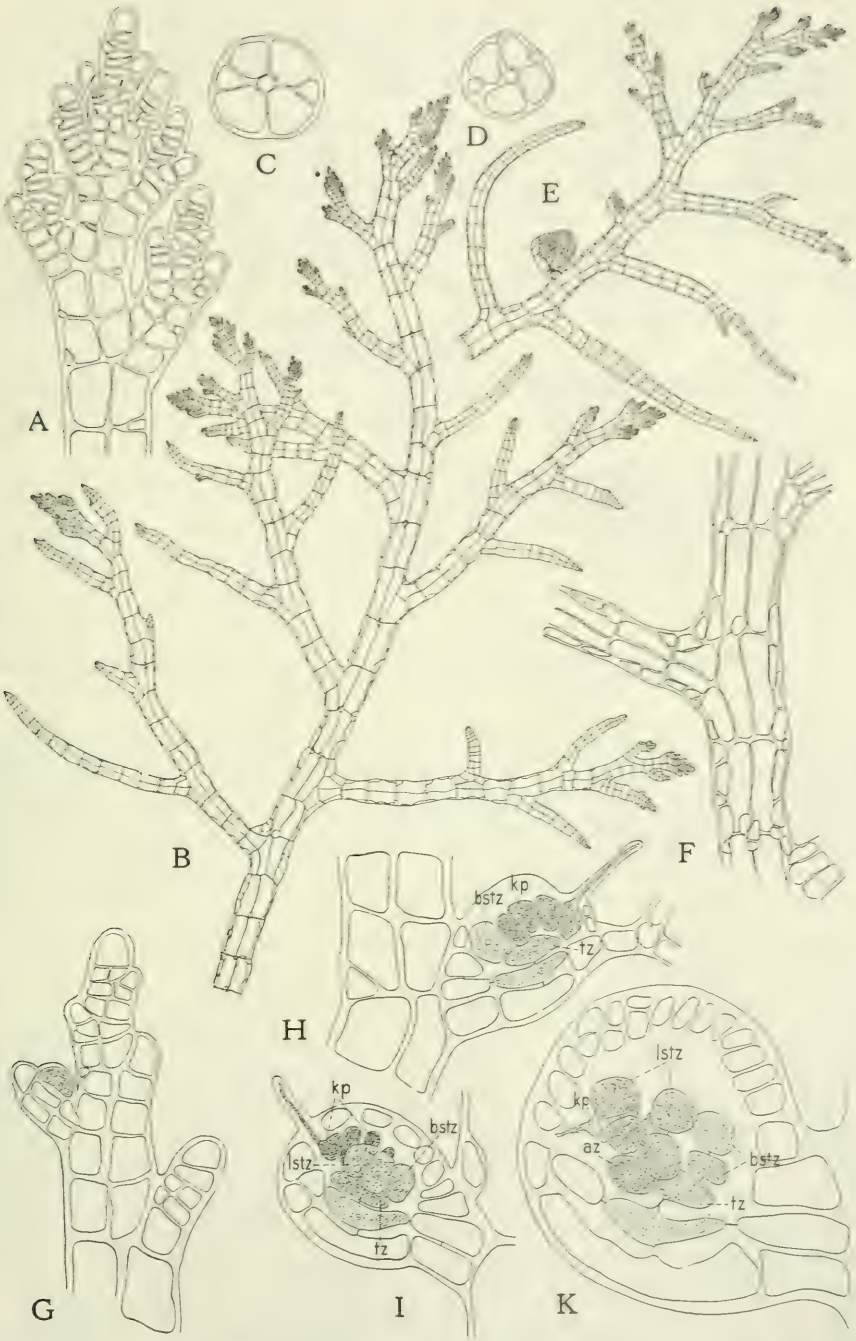


Fig. 22. *Pterosiphonia pusilla*. A Sprossspitze; B Habitus; C—D Querschnitte; E Zweig mit Prokarpien und Zystokarp; F Älterer Teil mit Rindenzellen; G—K Prokarpien- und Gonimoblastentwicklung. — az Auxiliarzelle; bstz basale sterile Zelle; kp Karpogonast; lstz laterale sterile Zellen; tz Tragzelle. — A × 265; B, E × 45; C—D × 155; F × 100; G—K × 445.

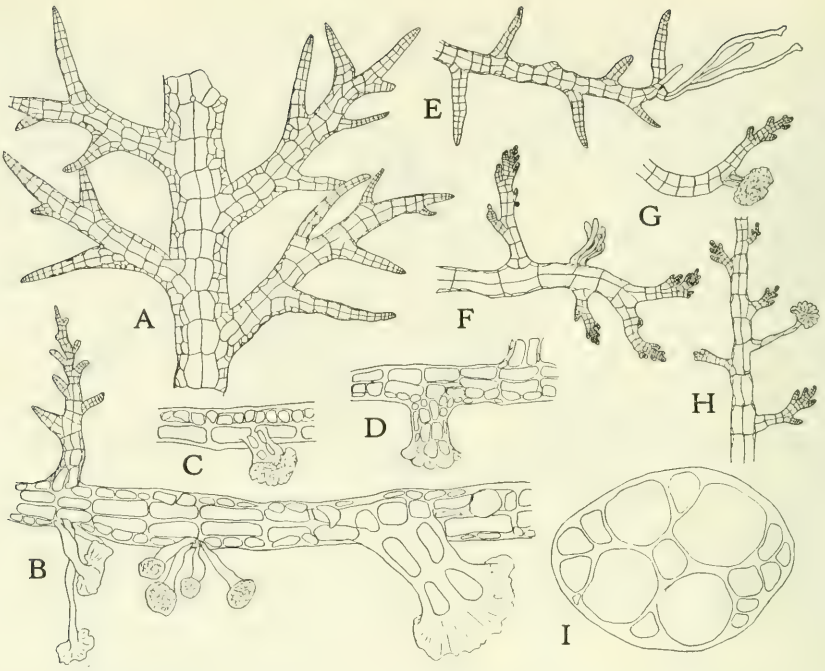


Fig. 23. *Pterosiphonia pusilla.* Niederliegende Form. A—H Habitus; I Querschnitt eines älteren Teiles. — A—H × 45; I × 155.

Hauptzweige, die 90—140(—200) μ dick sind, sind federartig verzweigt und zwar so, dass fast regelmässig jedes zweite Segment einen Seitenzweig abwechselnd nach rechts und links abgibt. Die Seitenzweige sind 60—80(—100) μ dick und in der Regel ähnlich wie die Mutterachsen verzweigt. Die Glieder sind 0,5—1,5(—2)mal so lang wie breit. Die Perizentralzellen sind vier. Aufrechte Sprosse schwach berindet, kriechende etwas stärker. Zystokarpien seitlich an den Seitenzweigen, etwa 110—120 μ breit und 135—145 μ lang.

Die neue Art ist sehr variabel. Dies hängt damit zusammen, bis zu welchem Grade die Pflanze an der Unterlage festgewachsen ist. An Exemplaren, wo die Hauptzweige grösstenteils frei sind, ist die Verzweigung sehr regelmässig. Die Hauptzweige sind hier stielrund, selten mehr als 100 μ dick und die Rinde ist sehr schwach entwickelt. Rindenzellen werden aber früh abgeschieden und die Rinde wird immer vorzugsweise an den beiden lateralen Kanten des Thallus entwickelt. Dieses Aussehen hat die Pflanze, wenn sie frei unter anderen Fadenalgen wächst, wo die Rhizoidenbildung nicht befördert wird. Rhizoide werden offenbar leicht entwickelt. An der normalen Form treten sie verstreut auf. An geeigneten Unterlagen, wie grösseren Algen, wird die ganze Pflanze niederliegend (Fig. 23) und mit zahlreichen kürzeren oder längeren Rhizoiden von verschiedenem Aussehen, die an der Unterseite entwickelt werden, daran befestigt. Im Zusammenhang damit bekommt der Thallus ein mehr oder weniger abgeändertes Aussehen. Oft wird die Rindenentwicklung stark gefördert, aber stets an den beiden lateralen Kanten. Zystokarpientragende Exemplare habe ich nur ein paar und zwar unter den freiwachsenden gesehen, tetrasporen- oder antheridientragende keine.

Die Prokarpien- und Gonimoblastentwicklung findet in der bei den Rhodomelaceen gewöhnlichen Weise statt. Trichoblasten werden, wenn die Pflanze fertil werden soll, angelegt. Sie sind aber immer sehr kurz (Fig. 22 G). Das befruchtungsreife Prokarp besteht aus der fertilen Perizentralzelle, die als Tragzelle dient, einem vierzelligen Karpogonast, zwei lateralen sterilen Zellen und einer basalen sterilen Zelle (Fig. 22 H—I).

Bemerkenswert ist, dass die Art nur vier Perizentralzellen hat. Sie stimmt darin mit den folgenden zwei Arten überein. Bisher waren nur *Pterosiphonia*-Arten mit wenigstens fünf Perizentralzellen bekannt.

Die Art kommt in der Sublitoralregion vor. Die von DICKIE (l. c.) als *Polysiphonia parasitica* var. *reptans* angeführte Form gehört nach seinem Material, das ich gesehen habe, auch hierher.

Fundorte: St. 4, 5, 8, 11, 12; DICKIE (l. c., leg. MOSELEY).

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Pterosiphonia Skottsbergii Levr. nov. sp. — Fig. 24.

Frons 2—3,5 cm alta, cylindrica. Rami (150—)175—250 μ, ad basin ad 350 μ crassi, pinnatim ramosi; ramuli 2 articulis distantes, 70—120 μ crassi, simplices. Articuli diametro 1—1,5-plo longiores, siphonibus 4, subecorticatis. Cystocarpia 150—160 μ crassa, 195—210 μ longa.

Thallus 2—3,5 cm hoch, stielrund, unten mittels Rhizoiden an der Unterlage haftend. Die Hauptzweige, die (150—)175—250 μ, im untersten Teil bis 350 μ dick sind, sind federartig verzweigt und zwar so, dass fast jedes zweite Segment einen Seitenzweig abwechselnd nach rechts oder links abgibt. Die Seitenzweige sind 70—120 μ dick, schwach gekrümmt und in der Regel unverzweigt. Hie und da wächst ein Seitenzweig zu einem Hauptspross aus. Die Glieder sind 1—1,5mal so lang wie breit. Die Anzahl der Perizentralzellen ist vier. Rindenzellen werden schon früh abgeschieden. Die Rinde bleibt jedoch

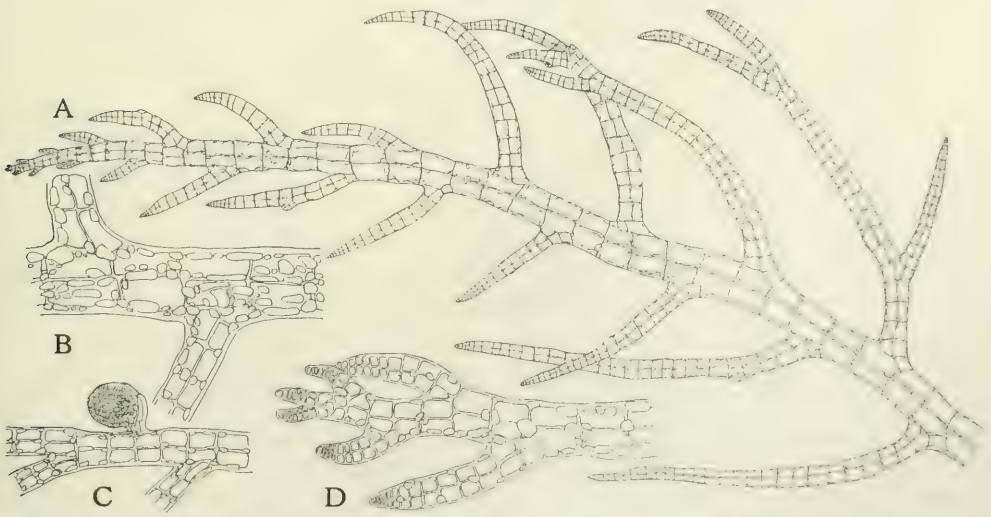


Fig. 24. *Pterosiphonia Skottsbergii*. A Habitus; B Älterer Thallusteil; C Zystokarp; D Sprossspitze. — A × 25; B—D × 45; D × 100.

immer ziemlich schwach, scheint fast gleichförmig rings um den Thallus entwickelt und also nicht an den lateralen Kanten besonders gefördert. Zystokarpien seitlich an den Zweigen, 150—160 μ breit und 195—210 μ lang.

Diese Art ist nach Verzweigung und anatomischem Aufbau der vorigen sehr ähnlich, nur in allen Teilen viel grösser. Übergangsformen habe ich nicht gesehen, obwohl sie zusammen gefunden worden sind. Die Seitenzweige sind bei *Pt. Skottsbergii* im Gegensatz zu denen bei *Pt. pumila* in der Regel unverzweigt. Auch ist die Rinde an den lateralen Kanten nicht gefördert. Die Neigung, Rhizoide zu bilden, scheint hier zu fehlen. An den Sprossspitzen kann man finden, dass die Seitensprosse nicht immer ganz bilateral angelegt werden, sondern etwas verschoben, doch nicht so stark, dass der Spross radiär wird.

Es liegt nur ein geringes Material vor, das in 10—15 m Tiefe gesammelt war und grösstenteils steril ist. Nur ein Exemplar habe ich mit Zystokarpien gefunden.

Fundort: St. 8.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Pterosiphonia disticha Levr. nov. sp. — Fig. 25.

Frons ad c:a 2,5 cm longa, vage compressa, c:a 0,5—0,8 mm crassa, ramis multis distichis, alternantibus, c:a 0,7—1,3 mm longis praedita. Ramuli pinnis 5—7 distichis ornati. Siphones 4; cortex crassus. Ramuli ultimi distiche exeuntes alterni, bi—tripinnati compressi.

Der Thallus bis etwa 2,5 cm lang, seitlich verzweigt, etwas abgeflacht. Hauptzweige etwa 0,5—0,8 mm breit, dicht mit zweiseitig geordneten, alter-

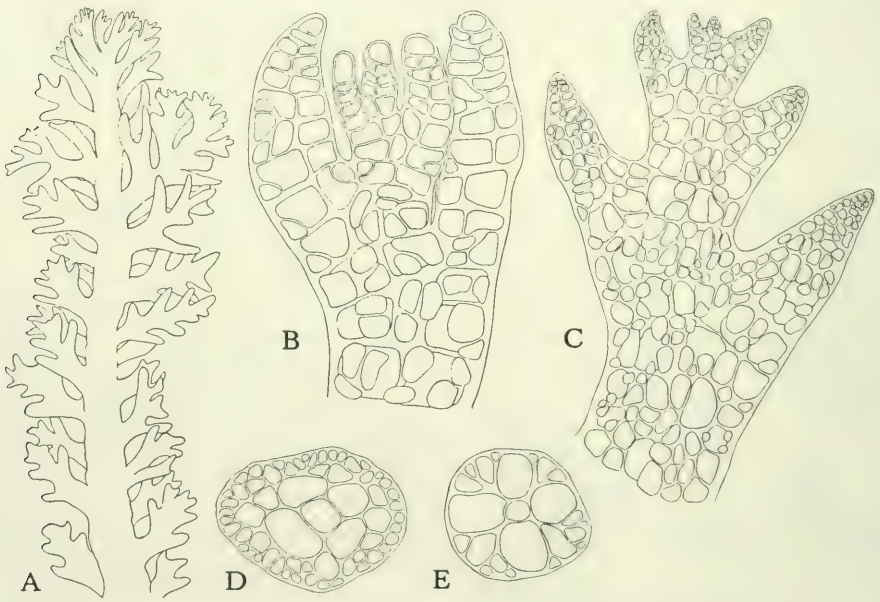


Fig. 25. *Pterosiphonia disticha.* A Habitus; B Sprossspitze; C Seitenzweig; D Querschnitt eines älteren, E eines jüngeren Teiles. — A × 16; B × 265; C × 95; D × 45: E × 165.

nierenden, etwa 0,7—1,3 mm langen Seitenzweigen besetzt. Vereinzelt können sich die Seitenzweige weiter entwickeln und neue Hauptzweige bilden. Die Seitenzweige (Fig. 25 C) tragen in der Regel 5—7 kurze Endzweige. Die Anzahl der Perizentralzellen ist vier. Die Rinde ist sehr gut entwickelt. Sie entsteht früh, so dass man die Perizentralzellen auch in den jüngeren Teilen in Flächenansicht nicht sehen kann.

Von dieser Art liegt nur ein äusserst spärliches Material vor, dass leider steril ist. Aus dem anatomischen Bau ergibt sich sofort, dass sie zu *Pterosiphonia* gehört. Sie erinnert stark an *Pt. cloiophylla* (C. Ag.) Falkenb. und *complanata* (Clem.) Falkenb. Weil gute anatomische Trennungsmerkmale vorhanden sind, habe ich sie aber als neu beschrieben. *Pt. disticha* hat nur vier Perizentralzellen, die anderen 5 oder 6. Bisher waren überhaupt keine *Pterosiphonia*-Arten mit nur 4 Perizentralzellen bekannt. Nur in Berindung und Habitus erinnert sie an die beiden genannten Arten. Die Exemplare sind bis 2,5 cm hoch. Vielleicht wird die Art noch grösser. — Epiphytisch auf *Laurencia clavata* gefunden.

Fundort: St. 40 b.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Pterosiphonia dendroidea (Mont.) Falkenb. 1901 S. 268; Howe 1914 S. 144; *Polysiphonia dendroidea* Mont. 1837 S. 353; 1839 S. 16 Taf. 5: 1; Kütz. Tab. 13 Taf. 25; *Pterosiphonia spinifera* Kütz. l. c. Taf. 24; *Pt. Bartlingiana* Kütz. l. c. Taf. 24; *Pt. calliptera* Kütz. l. c. Taf. 25.

Von dieser Art liegt ein ziemlich reiches Material vor. Die Exemplare sind bis 6, ausnahmsweise bis 10 cm hoch, und sind den oben angeführten Formen von KÜTZING mehr oder weniger ähnlich. Die meisten Exemplare sind etwas dünner als für die Art normal. Ich habe nur tetrasporentragende und sterile Exemplare gefunden.

Fundorte: St. 4, 5, 8, 11, 12; SCHMITT Nr. 144 (9.12.1926).

Geogr. Verbr.: Westküste von Amerika von Chile bis U. S. A.

Stromatocarpus Falkenb.

Stromatocarpus microscopicus Levr. nov. sp. — Fig. 26—27, Taf. 53, Fig. 3, 4.

Frondes pulvinulos ad 1,7 mm diametro formantes, filamentis basalibus endophyticis hostem (*Pterosiphonia pusilla* et *Skottsbergii*) penetrantibus, monosiphoneis, sparse ramosis. Tetrasporangia serie singulari in stichidiis cylindricis, curvatis evoluta; antheridia oblongo-ellipsoidea, 30—60 μ crassa, 110—150 μ longa; cystocarpia 175 μ crassa, 250 μ vel ultra longa. Pili nulli.

Die Art lebt parasitisch auf *Pterosiphonia pusilla*. Einigemal habe ich sie auch auf *Pt. Skottsbergii* gefunden. Sie bildet kleine Büschel. Die Tetrasporenpflanzen werden bis etwa 1,7 mm, die Geschlechtspflanzen kaum 1 mm hoch. Die Basis besteht aus einem System von monosiphonen Fäden, die in die Wirtspflanze hineindringen und sich dort endophytisch entwickeln. Daraus erheben sich eine Anzahl aufrechter, freier, polysiphoner Zweige, die (30—)45—75(—110) μ dick sind. Der Thallus ist monopodial und radiär gebaut. Die

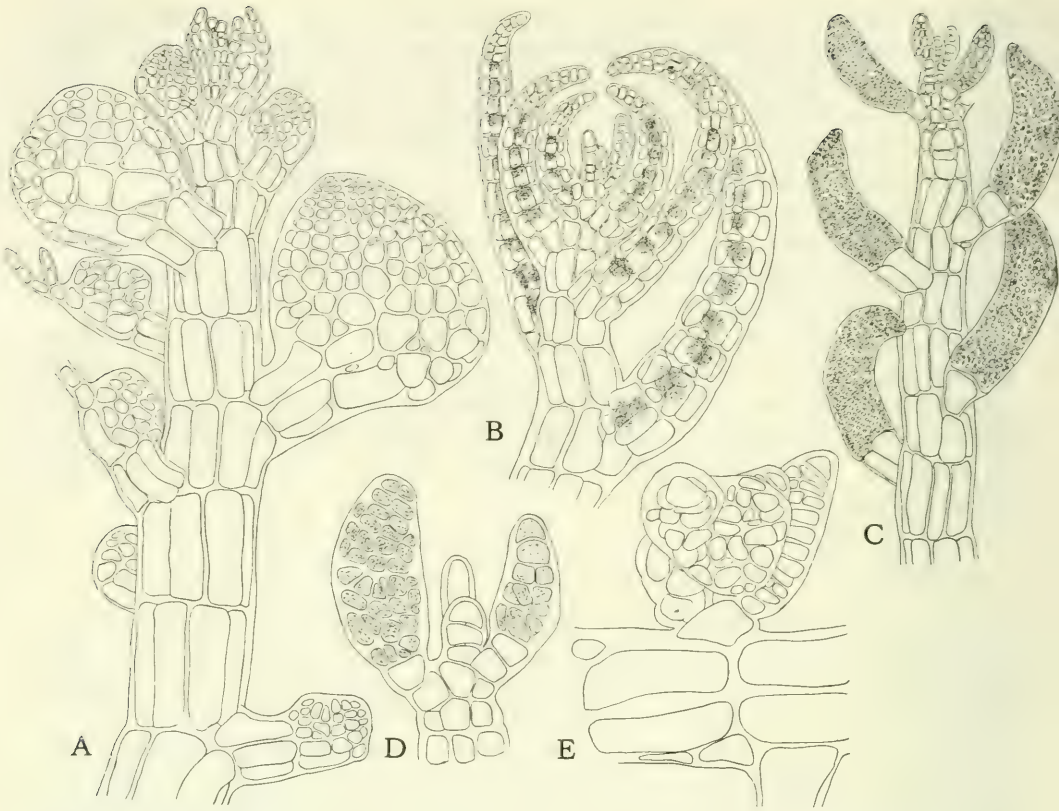


Fig. 26. *Stromatocarpus microscopicus.* A Spross mit Prokarpien und Zystokarpien, B mit Tetrasporen, C mit Spermatangienständen; D Anlagen von Spermatangienständen; E Keimpflanze. — A—C × 170; D × 450; E × 265.

Astzellen werden in einer Linksspirale etwa mit der Divergenz 1/4 angelegt und zwar so, dass von fast jedem Segment eine Astzelle abgegliedert wird. Die Perizentralzellen sind 5 bis 7. Die erste wird wie bei *Polysiphonia* unter der Astzelle abgegliedert. An einer sterilen Sprossspitze fehlen Trichoblasten ganz.

Die weitere Entwicklung der Astzellen ist bei den verschieden Pflanzen verschieden. Rinde fehlt. Bei den Tetrasporenpflanzen (Fig. 26 B) werden die Astzellen als polysiphone Seitenglieder entwickelt. Deshalb sind diese Pflanzen sehr reich verzweigt. Die Seitenzweige, die immer eingekrümmt sind, sind sehr deutlich spiralig geordnet. Die Tetrasporangien werden in den Seitenzweigen ähnlich wie bei *Polysiphonia* entwickelt. Jedes Segment bildet also ein Sporangium. Bei den Geschlechtspflanzen entwickelt sich fast jede Astzelle als fertiler Trichoblast. Nur sehr selten wird ein normaler Seitenzweig entwickelt. Deshalb sind die Geschlechtspflanzen viel weniger verzweigt als die Tetrasporenpflanzen und auch etwas kleiner. An ihren Zweigen sitzen die Antheridien bzw. Prokarpien (Zystokarpien) spiralig geordnet.

Die Spermatangienstände, die sich also aus Trichoblasten entwickeln, haben wie bei *Polysiphonia* usw. einen zweizelligen Stiel, dessen obere Zelle indessen im Gegensatz zu den anderen keinen Seitenast trägt (Fig. 26 D). Ausnahmsweise

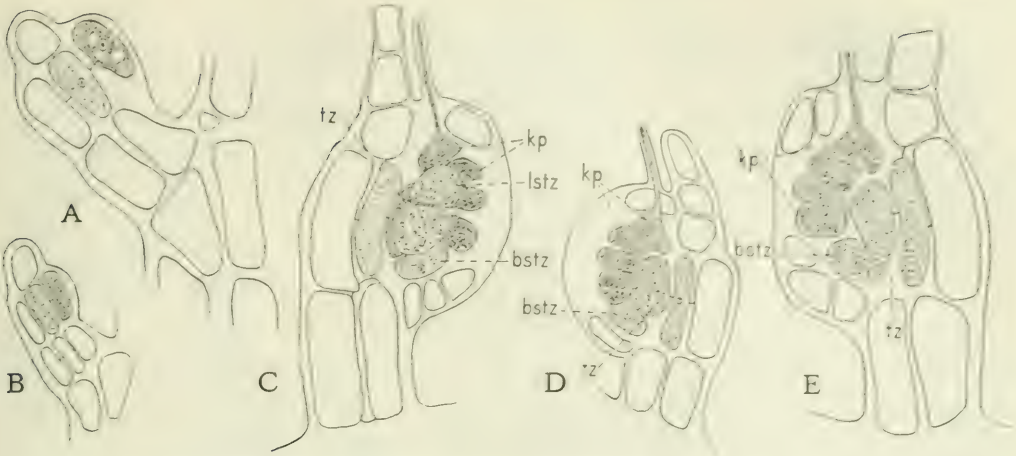


Fig. 27. *Stromatocarpus microscopicus*. Prokarpienentwicklung. — bstz basale sterile Zelle; kp Karpogonast; lstz laterale sterile Zellen; tz Tragzelle. — × 585.

ist der Stiel einzellig. Gelegentlich können auch Längswände auftreten. Die Spermatangienstände sind ausgezogen ellipsoidisch oder fast zylindrisch, etwas eingekrümmt, 30—60 μ dick und 110—150 μ lang.

Die Prokarpien- und Gonimoblastentwicklung findet in gewöhnlicher Weise statt und braucht deshalb nicht eingehender erörtert zu werden. Die zweitunterste Zelle der Trichoblasten stellt die fertile Zentralzelle dar (Fig. 27 A—B). Der obere Teil der Trichoblasten wird nur schwach entwickelt oder stirbt bald ab. Die fertile Zentralzelle spaltet 5 Perizentralzellen ab. Das befruchtungsreife Prokarp besteht aus der fertilen Perizentralzelle (Tragzelle), einem vierzelligen Karpogonast, zwei lateralen und einer basalen sterilen Zelle (Fig. 27 C—E). Nach der Befruchtung werden zuerst die Auxiliarzelle und von den drei sterilen Zellen je eine neue Zelle abgeschieden. Die Fruchthülle scheint anfangs schwach entwickelt zu sein. Die reifen Zystokarpien sind 175 μ dick und 250 μ lang, können aber wahrscheinlich noch etwas grösser werden.

Die Gattung *Stromatocarpus* wurde von FALKENBERG (1901 S. 185) mit der Art *Str. parasitica* von Südafrika aufgestellt. Dass die oben beschriebene Art auch zu dieser Gattung gehört, dürfte keinem Zweifel unterliegen, obwohl die Figuren FALKENBERGS nicht besonders lehrreich sind. Von *Str. parasitica* unterscheidet sie sich in mehreren Punkten: Grösse, Anzahl der Perizentralzellen usw. Von SETCHELL (1923 S. 395) wurde *Str. Gardneri* von Kalifornien beschrieben, aber nicht abgebildet. Aus der Beschreibung geht aber deutlich hervor, dass die neue Art nicht damit identisch sein kann. U. a. hat sie wie *Str. parasitica* 4 Perizentralzellen.

Was die systematische Stellung der Gattung betrifft, so ist sie wohl als ein reduzierter Typ aufzufassen und scheint gewisse verwandtschaftliche Beziehungen zu *Pterosiphonia* zu haben. Bezeichnend für beide ist das Fehlen der Trichoblasten. *Pterosiphonia* ist aber im Gegensatz zu *Stromatocarpus*, welcher radiär ist, bilateral gebaut. Gelegentlich kann an *Pterosiphonia*-Arten eine spiralige Anordnung schwach angedeutet sein (vgl. S. 656; FALKENBERG l. c. S. 262). Wie SUNESON (1940 S. 322) für *Pterosiphonia parasitica* gezeigt

hat, sind die Antheridien hier spiralig geordnet. Sie entsprechen Trichoblasten, wo die zwei untersten Zellen steril sind. Die zweitunterste trägt keinen Seitenast. Die Übereinstimmung mit *Stromatocarpus* in diesem Punkt ist also auffallend. Der radiäre Bau macht offenbar einen primitiven Eindruck und deutet auf *Polysiphonia*-ähnliche Formen. — Wurde in 10—15 m Tiefe angetroffen.

Fundort: St. 8.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Fernandosiphonia Levr. nov. gen.

Frons filiformis, cylindrica, dense et iteratim unilateraliter ramosa, monopodialis, trichoblastiis spiraliter insidentibus, caducis. Antheridia et cystocarpia in ramulis unilateralia. Tetrasporangia in serie singulari evoluta.

Thallus fadenförmig, stielrund, reich verzweigt, monopodial gebaut, die Seitenglieder in einer linksläufigen Spirale angeordnet; sie werden teils als Trichoblasten, die verzweigt und hinfällig sind, teils als polysiphone Seitenzweige entwickelt. Die Seitenzweige werden aber nur auf der Innenseite der Mutterachse entwickelt, so dass die Verzweigung wiederholt einseitig wird. Ähnlich werden die Antheridien und Zystokarpien nur auf der Innenseite ihrer Mutterachse entwickelt. Von Tetrasporangien wird nur eines in jedem Segment erzeugt.

Fernandosiphonia unilateralis Levr. nov. sp. — Fig. 28, Taf. 53, Fig. 2.

Frons caespitosa, circ. 5—10 cm alta, robusta, ramis distinctis, vage ramosis, inferne 0,75—1,25(—1,5) mm crassis, superne sensim attenuatis. Ramuli multi, circ. 5—10 mm longi, squarrosi, repetite unilateraliter ramosi, articulis 4-siphoniis, corticatis, diametro $^1/_2$—$^1/_4$-plo longioribus. Cystocarpia globoso-ovoidea.

Bildet etwa 5—10 cm hohe, kräftige Büschel. Die Hauptzweige, die einigemal seitlich verzweigt sind, sind in ihrer ganzen Länge deutlich, unten etwa 0,75—1,25(—1,5) mm dick, nach oben allmählich dünner, nahe der Spitze etwa 0,35—0,5 mm. Die Hauptzweige tragen zahlreiche, etwa 5—10 mm lange, abstehende, oft schwach gekrümmte Seitenzweige, die oft mehr oder wenig deutlich einseitig geordnet sind. Sie tragen an ihrer Innenseite eine Reihe (etwa 4—7) etwa 1—1.5 mm lange Endverzweigungen, die in ähnlicher Weise auf ihrer Innenseite Seitenäste tragen. Die Glieder sind $^1/_2$—$^1/_4$mal so lang wie breit und bestehen aus 4 Perizentralzellen. Der Thallus ist bis hoch hinauf berindet. Die Zystokarpien sind eiförmig.

Die Sprossspitze ist der bei *Polysiphonia* in mehreren Hinsichten ähnlich (Fig. 28 D). Der Thallusaufbau ist monopodial. Die Thallusspitze scheint primär radiär zu sein. Sie ist etwas nach innen gekrümmt. Die Astzellen werden in einer Linksspirale etwa mit der Divergenz 2/5 angelegt. Jedes Segment besteht aus vier Perizentralzellen. Die erste scheint wie bei *Polysiphonia* unter der Astzelle abgegliedert zu werden. Die Astzellen entwickeln sich zu monosiphonen Trichoblasten oder polysiphonen Seitentrieben. Die Trichoblasten sind verzweigt und hinfällig. Ihre unterste Zelle ist unverzweigt, die nächste

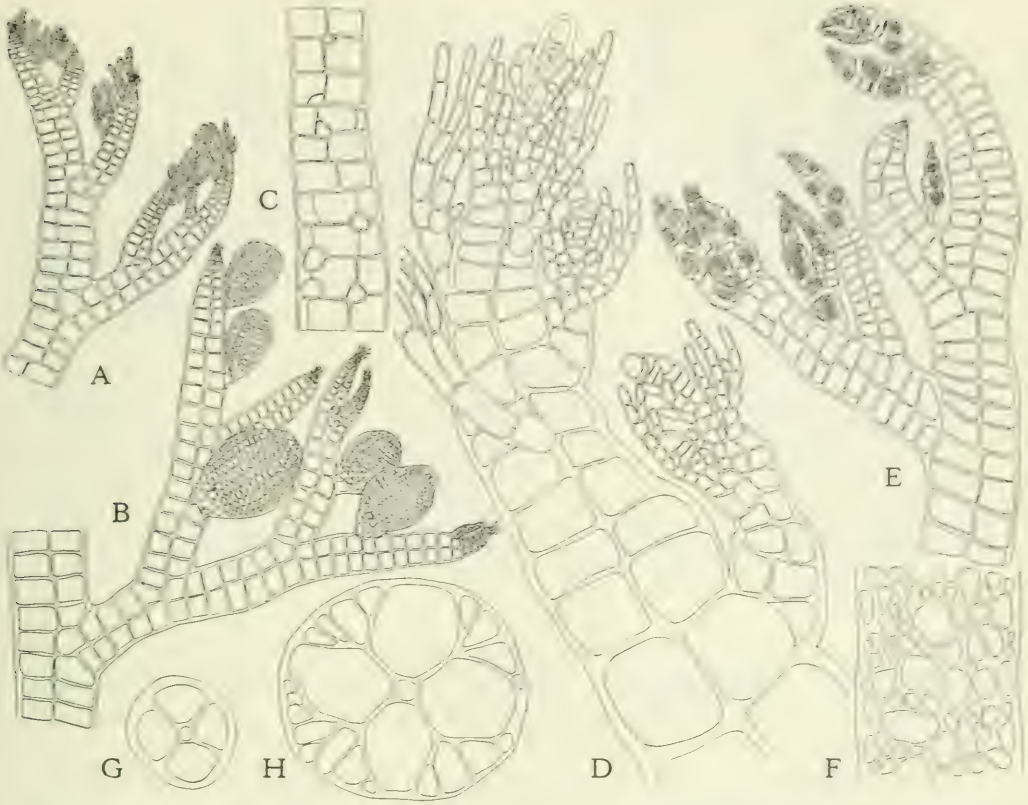


Fig. 28. *Fernandosiphonia unilateralis*. A Spross mit Spermatangienständen, B mit Zystokarpien, E mit Tetrasporen; C Jüngerer, F älterer Teil mit Rindenzellen; D Sterile Sprossspitze; G Querschnitt jüngerer, H älterer Teil. — A—C, E, H × 45; D × 290; F × 25; G × 170.

bildet wie bei *Polysiphonia* einen Seitenast, der nach rechts gerichtet ist. Die polysiphonen Seitenglieder werden nur auf der Innenseite der Mutterachse entwickelt, im Gegensatz zu den Trichoblasten, die also spiralig, allseitig geordnet sind. An einem ausgewachsenen Spross sitzen somit die Seitenglieder auf der Innenseite gereiht. Sie können aber etwas nach der rechten oder linken Flanke der Mutterachse verschoben sein. Diese einseitige Verzweigung wiederholt sich einigemal. Nur die Langsprosse scheinen allseitig (wahrscheinlich durch Verschiebungen) verzweigt zu sein. Sie tragen ihre Seitensprosse oft einseitig, jedenfalls in den oberen Teilen. Die Seitensprosse sind wiederholt und deutlich einseitig verzweigt.

Diese hier beschriebene Form stimmt mit *Streblocladia* darin überein, dass die Seitenzweige auf der Innenseite der Mutterachse entwickelt werden. Bei dieser Gattung fehlen aber die Trichoblasten und die Astzellen sind nicht spiralig angeordnet. Sie werden nur auf der Innenseite des Sprosses, der also primär dorsiventral ist, entwickelt.

Die Spermatangienstände entwickeln sich in den oberen Teilen der letzten Verzweigungen. Sie entsprechen wie bei *Polysiphonia* Trichoblasten. Sie haben einen zweizelligen Stiel, dessen unterste Zelle unverzweigt ist und dessen zweite

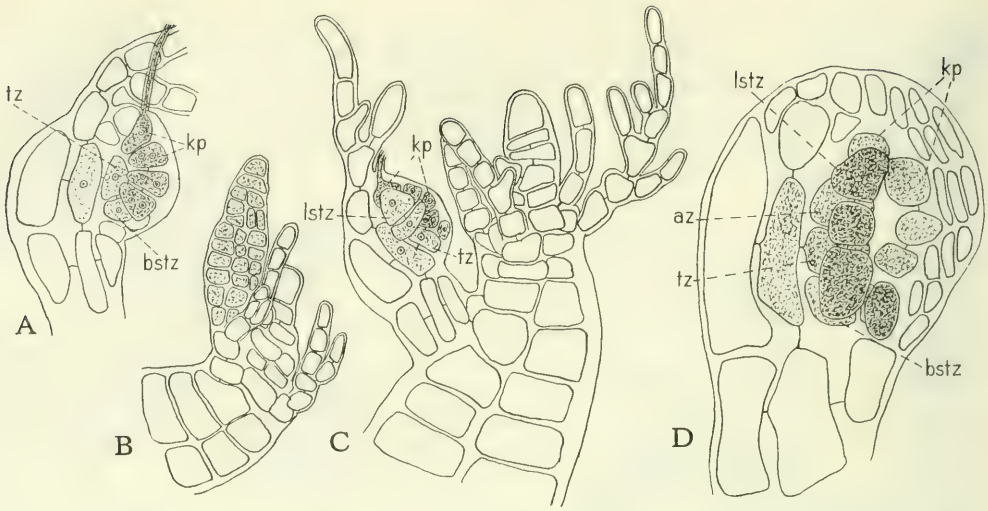


Fig. 29. *Fernandosiphonia unilateralis*. A, C—D Prokarpien und Gonimoblastentwicklung; B Anlage eines Spermatangienstandes. — az Auxiliarzelle; bstz basale sterile Zelle; kp Karpogonast; lstz laterale sterile Zellen; tz Tragzelle. — A, C—D × 610; B × 395.

Zelle ähnlich wie die sterilen Trichoblasten an ihrer rechten Seite einen Seitenast trägt (Fig. 29 B). Bemerkenswert ist, dass fast ausschliesslich nur diejenigen Trichoblasten, die auf der Innenseite der Mutterachse sitzen, als Spermatangienstände enwickelt werden (Fig. 28 A).

Die Prokarpien werden wie bei den meisten Rhodomelaceen an den Trichoblasten entwickelt, deren zweitunterste Zelle fertil ist. Die Prokarpienentwicklung scheint vom gewöhnlichen Typus zu sein (Fig. 29 A, C—D). Die fertile Zentralzelle spaltet ihre fertile Perizentralzelle nach innen ab. Diese, die als Tragzelle dient, spaltet eine laterale sterile Zelle, die sich später in zwei gliedert, einen Karpogonast, der vierzellig ist und dessen drei unterste Zellen zweikernig sind, sowie eine basale sterile Zelle ab. Nach der Befruchtung gliedert die fertile Perizentralzelle nach oben eine Auxiliarzelle ab. Die drei sterilen Zellen erzeugen je eine neue Zelle. Die Zystokarpienhülle wächst heran und die Karposporen werden gebildet. Wie bei den Spermatangienständen, werden die Zystokarpien auch nur auf der Innenseite der Mutterachsen gebildet (Fig. 28 B).

Die Tetrasporangien werden in den jüngeren Teilen der Verzweigungen in ähnlicher Weise wie bei *Polysiphonia* gebildet. Jedes fertile Segment erzeugt also nur ein Sporangium. Diejenigen Endverzweigungen, die Sporangien tragen, sind oft besonders reich verzweigt, so dass sie fast kleine Büschel an den Mutterachsen bilden.

Von dieser Art liegt ein reichliches Material vor. Sie wurde auf Corallinaceen und anderen Algen angetroffen.

Fundorte: St. 2 c, 11, 12; SCHMITT Nr. 148 (Carbajal Bay, 15.12. 1926, 15—20 Fa.).

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

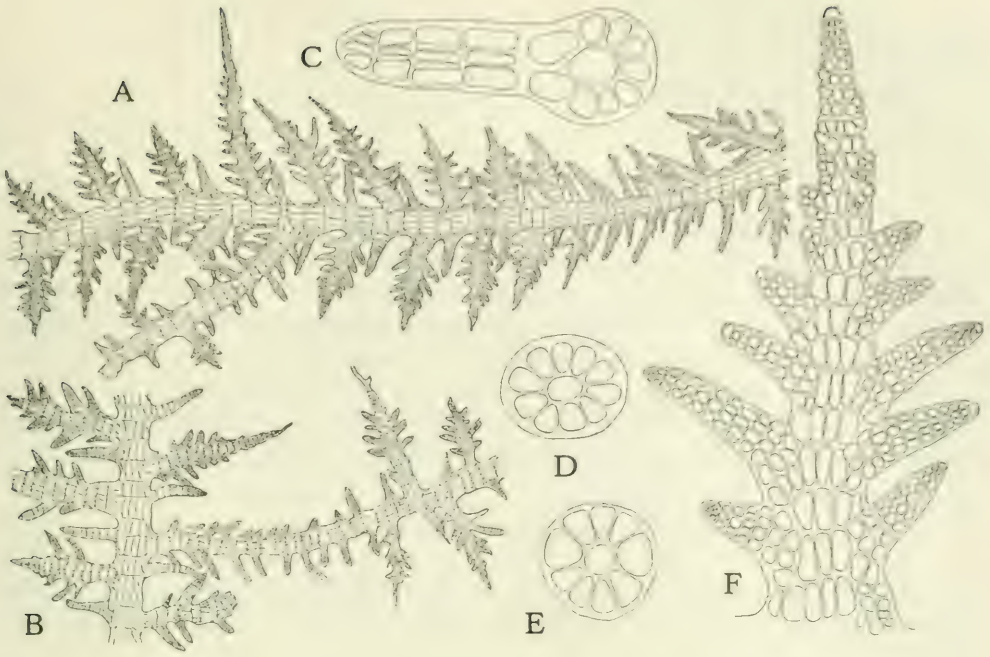


Fig. 30. *Dipterosiphonia parva.* A—B Habitus; C—E Querschnitte; F Seitenzweig. — A—B × 28; C—E × 110; F × 170.

Dipterosiphonia Schmitz et Falkenb.

Dipterosiphonia parva (Dickie) Skottsb. et Levr. nov. comb.; *Ptilota parva* Dickie 1877 S. 452. — Fig. 30.

Von dieser Art liegt nur ein sehr spärliches Material vor, das aber gut mit dem Original, das ich auch untersucht habe, übereinstimmt. Die Art wurde von DICKIE nach Material von Juan Fernandez aufgestellt. Der anatomische Bau zeigt aber, dass sie zu *Dipterosiphonia* gestellt werden muss.

Der Thallus ist kriechend, mit Rhizoiden an der Unterlage (anderen Algen) befestigt und (nach DICKIE) bis etwa 2 cm hoch. Die Hauptzweige sind fast regelmässig verzweigt. Sie tragen in der für die Gattung bezeichnenden Weise links und rechts abwechselnde, abstehende, federartig verzweigte Langtriebe, die bisweilen auch unverzweigt sein können, und dorsale Kurztriebe, die niederliegend sind. Auf der Unterseite werden Rhizoide entwickelt. Die Perizentralzellen sind 8—10. Die Glieder sind 1—$^1/_2$mal so lang wie breit. Die Hauptzweige sind etwa 150—240 μ dick. Fortpflanzungsorgane sind nicht bekannt.

D. parva scheint *D. heteroclada* (J. Ag.) Falkenb. von Neuseeland ziemlich nahe zu stehen. Bei dieser ist die Anzahl der Perizentralzellen 6—8 und die Glieder sind etwa $^1/_2$mal so lang wie breit. Ferner sind die Zweige nicht so stark abstehend wie es bei *D. parva* der Fall ist. — Epiphytisch auf anderen Algen.

Fundorte: St. 11; DICKIE (l. c., leg. MOSELEY); SCHMITT Nr. 237 (8.12. 1926).

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Laurencia Lamour.

Laurencia obtusa (Huds.) Lamour.; Yamada 1931 S. 222.

Von dieser Art führt YAMADA (l. c.) mehrere Formen an. In meinem Material liegen ein paar, etwa 3—4 cm hohe Exemplare vor, die ich mit gewissem Zögern zu dieser Art stelle. Einige Exemplare sind ziemlich spärlich, eines aber sehr dicht verzweigt. Die Zweige sind bis etwa 1 mm dick. Die Zellwände sind wenigsten in den älteren Teilen ziemlich dick. Wenn man der Art weite Grenzen gibt, lassen sich diese Formen wahrscheinlich hier einreihen; das Material ist aber zu gering, um sichere Schlüsse zu erlauben.

Fundorte: St. 12, 39 b.

Geogr. Verbr.: Weit verbreitet in wärmeren Meeren.

Laurencia clavata Sonder 1852 S. 694; Yamada 1931 S. 228; *Chondria clavata* (Sond.) Harv. 1862 Taf. 189; *Corynecladia clavata* (Sond.) J. Ag. 1876 S. 643.

Von dieser Art liegen einige bis etwa 7 cm hohe Exemplare vor. Ich habe sie mit Material im Herb. AGARDH (u. a. Exemplare von HARVEY) verglichen. Die Übereinstimmung ist gut, nur sind sie etwas kleiner als die australischen. Fertil.

Fundort: St. 40 b.

Geogr. Verbr.: Australien, Malayische Inseln, Juan Fernandez.

Genus incertae sedis.

Hildenbrandia Nardo.

Hildenbrandia prototypus Nardo; Hauck 1885 S. 38; *H. rosea* Kütz. 1843 S. 384.

Schön entwickelt mit Tetrasporen.

Fundort: St. 2 a.

Geogr. Verbr.: Weit verbreitet.

Literaturverzeichnis.

AGARDH, C. A., Icones algarum ineditae II. Lund 1821.

—— Species algarum rite cognitae I. Lund 1823.

AGARDH, J. G., In historiam algarum symbolae. — Linnaea 15. Halle 1841.

—— Species, genera et ordines algarum, Vol. I (1848), II: 1 (1851), II: 2 (1852), II: 3 (1863). Lund 1848—63.

—— Epicricis systematis floridearum. Lund 1876.

—— Till algernas systematik, Afd. 2. — Lunds Univ. Årsskrift 17. Lund 1882.

—— Till algernas systematik, Afd. 5. — Ibidem 23, 1887.

—— Analecta algologica, Contin. II. — Ibidem 30, 1894.

AHLNER, K., Bidrag till kännedomen om de svenska formerna af algslägtet Enteromorpha. Akad. afhandl. Stockholm 1877.

ASKENASY, E., Algen. — Die Forschungsreise S. M. S. Gazelle, IV Theil, Bot. Berlin 1888.

BLINKS, L. R., and A. H., Two genera of algae new to Bermuda. — Bull. Torrey Bot. Club, Vol. 57. New York 1930.

BÖRGESEN, F., Some new or little known West Indian Florideae. II. — Bot. Tidsskrift, Bd. 30. Kobenhavn 1910.

—— Two crustaceous brown algae from the Danish West Indies. — Nuova Notarisia, S. 25. Padova 1912.

—— The marine algae of the Danish West Indies, Vol. I: 1 (1913), I: 2 (1914), II (1915—20). Kobenhavn 1913—20.

—— Marine algae from Easter Island. — The Natural History of Juan Fernandez and Easter Island, ed. C. SKOTTSBERG, Vol. II. Uppsala 1924.

—— Marine algae from the Canary Islands I—III. — K. Danske Vidensk. Selsk., Biol. Meddel., Bd. 5, Kobenhavn 1925 (I); 6, 1926 (II); 6, 1927 (III: 1); 8, 1929 (III: 2); 9, 1930 (III: 3).

—— Contributions to a south Indian marine algal flora I. — Journ. Indian bot. soc., Vol. 16. Madras 1937.

—— Some marine algae from Mauritius. I. Chlorophyceae. — K. Danske Vidensk. Selsk., Biol. Meddel., Bd. 15. Kobenhavn 1940.

BORY DE SAINT-VINCENT, J. B., Cryptogamie. — Voyage autor du monde . . . sur . . . La Coquille, par M. L. I. Duperrey. Paris 1828.

COLLINS, F. S., HOLDEN, I., SETCHELL, W. A., Phycotheca Boreali-Americana, Fasc. 1—46. Malden 1895—1919.

COTTON, A. D., Cryptogams from the Falkland Islands collected by Mrs. Vallentin. — Journ. Linn. soc., Bot., Vol. 43. London 1915.

DECAISNE, J., Mémoire sur les Corallines ou Polypiers calcifères. — Ann. sc. nat., Bot., S. 2 T. 18. Paris 1842.

DERBÈS, A., et SOLIER, A., Mémoire sur qulques pointes de la physiologie des algues. Paris 1856.

DE TONI, J. B., Sylloge algarum, Vol. I, Patavii 1889; III, 1895; IV, 1897—1903; VI, 1924.

De Toni, G. B., e Forti, A., Alghe di Australia, Tasmania e Nuova Zelanda. — Mem. Istit. Veneto sc., lett. ed arti, Vol. 29. Venezia 1922.
Dickie, G., Notes on algae collected by H. N. Moseley, M. A., of H. M. S. »Challenger». — Journ. Linn. soc., Bot., Vol. 15. London 1877.
Drew, Kathleen M., A revision of the genera Chantransia, Rhodochorton, and Acrochaetium. — Univ. Calif. Publ., Bot., Vol. 14. Berkeley 1928.
Engler, A., und Prantl, K., Die natürlichen Pflanzenfamilien. Erste Aufl. Bd. I: 2. Leipzig 1897.
Falkenberg, P., Die Rhodomelaceen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. — Fauna and Flora des Golfes von Neapel, 26, Monographie. Berlin 1901.
Farlow, W. G., Thallophytes and Musci of the Galapagos Islands. — Proc. Amer. Acad. arts and sc., Vol. 38. Boston 1902.
Feldmann, J., Remarques sur les genres Gelidium Lamour., Gelidiopsis Schmitz et Echinocaulon (Kütz.) emend. — Trav. cryptogam. dédies a L. Mangin. Paris 1931.
—— Une Nemalionale à carpotétraspores: Helminthocladia Hudsoni (C. Ag.) J. Ag. — Bull. soc. d'hist. nat. l'Afrique du Nord, T. 30. Alger 1939.
Feldmann, J., et Hamel, G., Observations sur quelques Gélidiacées. — Rev. génér. bot., T. 46. Paris 1934.
—— Floridées de France, VII. Gélidiales. — Rev. algolog., T. 9. Paris 1936.
Gardner, N. L., New Rhodophyceae from the Pacific Coast of Nort America. VI. — Univ. Calif. Publ. Bot., Vol. 14. Berkeley 1927.
Greville, R. K., Scottish Cryptogamic Flora. Edinburgh 1823—29.
Hamel, G., Chlorophycées de France. — Rev. algolog., T. 6. Paris 1931.
Harvey, W. H., Nereis Boreali-Americana. I. Washington 1852.
—— Phycologia Australica, Vol. 1 (1858), 2 (1859), 3 (1860), 4 (1862), 5 (1863). London 1858—63.
—— Phycologia Britannica, Vol. 1—4. London 1871.
Hauck, F., Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs. — Rabenhorst, Kryptogamenflora von Deutschland, 2. Leipzig 1885.
—— Ueber einige von J. M. Hildebrandt im Rothen Meere und Indischen Ocean gesammelte Algen. IV. Padina Adans. — Hedwigia, Bd. 26. Dresden 1887.
Hooker, J. D., and Harvey, W. H., Algae Antarcticae. — London Journ. bot., Vol. 4. London 1845 (a).
—— Algae Novae Zelandiae. — Ibidem, 1845 (b).
—— Algae. — J. D. Hooker, The Cryptogamic Botany of the Antarctic voyage. London 1845 (c).
—— Algae. — J. D. Hooker, The Botany of the Antarctic voyage. I. Flora antarctica. London 1847.
Howe, M. A., The marine algae of Peru. — Mem. Torrey Bot. Club, Vol. 15. New York 1914.
—— Algae. — Britton, N. L., and Millspaugh, C. F., The Bahama flora. New York 1920.
Jorde, Ingerid, Untersuchungen über den Lebenszyklus von Urospora Aresch. und Codiolum A. Braun. — Nyt Magazin for Naturvidensk., Bd. 73. Oslo 1933.
Kjellman, F. R., Norra Ishafvets algflora. — Vegaexpeditionens vetenskapliga iakttagelser, 3. Stockholm 1883 (In Übersetzung: The algae of the Arctic Sea. — K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 20. Stockholm 1883.)
—— Handbok i Skandinaviens hafsalgflora. I Fucoideae. Stockholm 1890.
—— Marina Chlorophyceer från Japan. — Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. handl., Bd. 23. Stockholm 1897.

KORNMANN, P., Zur Entwicklungsgeschichte von Derbesia und Halicystis. — Planta, Bd. 28. Berlin 1938.
KUCKUCK, P., Über den Bau und die Fortpflanzung von Halicystis Areschoug und Valonia Ginnani. — Bot. Zeitung, Jahrg. 65. Leipzig 1907.
—— Beiträge zur Kenntnis der Meeresalgen. 13. — Wissensch. Meeresunters., N.F. Abt. Helgoland, Bd. 5. Oldenburg i Gr. 1912.
—— Fragmente einer Monographie der Phaeosporeen. Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von W. NIENBURG. — Wissensch. Meeresunters., N. F. Abt. Helgoland, Bd. 17. Kiel und Leipzig 1929.
KUNTZE, O., Revisio generum plantarum secundum leges nomenclaturae internationales, Vol. III: 2. Leipzig 1898.
KÜTZING, F. T., Phycologia generalis. Leipzig 1843.
—— Phycologia germanica. Nordhausen 1845.
—— Tabulae phycologicae. 1—19. Nordhausen 1845—69.
—— Species algarum. Leipzig 1849.
KYLIN, H., Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste. Dissert. Upsala 1907.
—— Studien über die Delesseriaceen. — Lunds Univ. Årsskrift, N. F. Avd. 2, Bd 20. Lund 1924.
—— The marine red algae in the vicinity of the Biological Station at Friday Harbor, Wash. — Ibidem Bd 21, 1925.
—— Die Delesseriaceen Neu-Seelands. — Ibidem Bd 25, 1929.
—— Über die Entwicklungsgeschichte der Florideen. — Ibidem Bd 26, 1930.
—— Die Florideenordnung Rhodymeniales. — Ibidem Bd 27, 1931.
—— Über die Entwicklungsgeschichte der Phaeophyceen. — Ibidem Bd 29, 1933.
—— Zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte einiger Phaeophyceen. — Ibidem Bd 30, 1934.
—— Anatomie der Rhodophyceen. — LINSBAUERS Handbuch der Pflanzenanatomie. II Bd. VI 2 B, g. Berlin 1937.
—— Die Phaeophyceenordnung Chordariales. — Lunds Univ. Årsskrift, N. F. Avd. 2 Bd 36. Lund 1940.
KYLIN, H., und SKOTTSBERG, C., Zur Kenntnis der subantarktischen und antarktischen Meeresalgen. II Rhodophyceen. — Wissensch. Ergebn. d. schwed. Südpolarexp. 1901—03, Bd IV: 15. Stockholm 1919.
LAGERHEIM, G., Bidrag till Sveriges algflora. — Öfversigt af Vet.-Akad. Förhandl. Stockholm 1883.
LE JOLIS, A., Liste des algues marines de Cherbourg. — Mém. soc. imp. sc. nat. Cherbourg, 10. Paris et Cherbourg 1863.
LEVRING, T., Zur Kenntnis der Algenflora der norwegischen Westküste. — Lunds Univ. Årsskrift, N. F. Avd. 2 Bd 33. Lund 1937.
—— Verzeichnis einiger Chlorophyceen und Phaeophyceen von Südafrika. — Ibidem Bd 34, 1938.
—— Die Phaeophyceengattungen Chlanidophora, Distromium und Syringoderma. — K. Fysiogr. Sällsk. Förhandl., Bd 10. Lund 1940.
LYNGBYE, H. C., Tentamen Hydrophytologiae Danicae. København 1819.
MITCHELL, MARGARET O., On the structure of Hydroclathrus Bory. — Phycol. memoirs ed. by G. MURRAY. London 1893.
MITCHELL, MARGARET O., and WHITTING, FRANCES G., On Splachnidium rugosum, Grev., the type of a new order of algae. — Ibidem, 1892.
MONTAGNE, C., Prodromus Florae Fernandesianae. Pars prima. — Ann. sc. nat., Bot., S. 2 T. 3. Paris 1835.
—— Centurie de plantes cellulaires exotiques nouvelles. — Ibidem, S. 2 T. 8, 1837.

Montagne, C., Cryptogamie. — Voyage dans L'Amérique méridionale par M. Alcide d'Orbigny. Botanique, Sertum Patagonicum et Flora Boliviensis. Paris 1839.
—— Cryptogames cellulaires. — Voyage autour du monde exécuté pendant les années 1836 et 1837 sur la corvette La Bonite, T. 1. Paris 1844—46.
——, Algas. — Gay, C., Historia física y política de Chile, Botanica, T. 8. Paris 1852 (a).
—— Diagnoses phycologicae. — Ann sc. nat., Bot., S. 3 T. 18. Paris 1852 (b).
Murray, G., On Halicystis and Valonia. — Phycol. mem. ed. by G. Murray. London 1893.
Okamura, K., Contributions to the knowledge of the marine algae of Japan. III. — Bot. magaz., Vol. 13. Tokyo 1899.
—— Icones of Japanese algae, Vol. 1—7. Tokyo 1907—1934.
—— The distribution of marine algae in Pacific waters. — Records of oceanogr. works in Japan, Vol. 4. Tokyo 1932.
Oltmanns, F., Morphologie und Biologie der Algen. 2. Aufl., Bd. 2. Jena 1922.
Papenfuss, G. F., Notes on South African Marine Algae. I. — Bot. Notiser. Lund 1940.
Reinke, J., Zwei parasitische Algen. — Bot. Zeitung, Jahrg. 37. Leipzig 1879.
Roe, Mabel Lewis, A contribution to our knowledge of Splachnidium. — Bot. Gazette, Vol. 62. Chicago 1916.
Rosenvinge, L. K., The marine algae of Denmark, Vol. I: 1. — K. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 7. Række, Naturv. og Mathem. Afd., VII, 1. Kobenhavn 1909.
Saunders, D. A., Phycological Memoirs. — Proc. Calif. Acad. Sc., S. 3, Bot., Vol. 1. San Francisco 1898.
Sauvageau, C., Note sur l'»Ectocarpus pusillus» Griffiths. — Journ. bot., T. 9. Paris 1895.
—— Sur l'»Ectocarpus virescens» Thuret et ses deux sortes de sporanges pluriloculaires. — Journ. bot., T. 19. Paris 1896.
—— Sur quelques Myrionémacées. — Ann. sc. nat., Bot., S. 8, T. 5. Paris 1897.
—— Remarques sur les sphacélariacées. — Journ. bot. Paris 1900—14.
Schmidt, O. C., Über die Tüpfelung in den Zentralzellen der Dictyta dichotoma. — Hedwigia, Bd. 77. Dresden 1938.
Setchell, W. A., Parasitic florideae. II. — Univ. Calif. Publ. Bot., Vol. 10. Berkeley 1923.
—— Notes on Microdictyon. I. — Ibidem Vol. 13. 1925.
—— The genus Microdictyon. — Ibidem Vol. 14. 1929.
—— The Codiums of the Juan Fernandez Islands. — The Natural History of Juan Fernandez and Easter Island, ed. by C. Skottsberg, Vol. II. Uppsala 1937.
Setchell, W. A., and Gardner, N. L., Algae of northwestern America. — Univ. Calif. Publ., Bot., Vol. 1. Berkeley 1903.
—— The marine algae of the pacific coast of North America. II Chlorophyceae, III Melanophyceae. — Ibidem Vol. 8, 1920, 1925.
—— Phycological contributions. II to VI. — Ibidem Vol. 7, 1922.
—— The marine algae (In Expedition of the California Academy of Science to the Gulf of California in 1921). — Proc. Calif. Acad. Sc., S. 4, Vol. 12. San Francisco 1924.
—— A preliminary report on the algae (The Templeton Crocker expedition of the California Academy of Sciences, 1932, No. 31). — Ibidem S. 4, Vol. 22, 1937.
Sjöstedt, L. G., Floridean studies. — Lunds Univ. Årsskrift, N. F. Avd. 2 Bd 22. Lund 1926.

Skottsberg, C., Zur Kenntnis der subantarktischen und antarktischen Meeresalgen I. Phaeophyceen. — Wiss. Ergebn. d. schwed. Südpolarexped. 1901—03, Bd. 4. Stockholm 1907.
—— Remarks on Splachnidium rugosum (L.) Grev. — Svensk bot. tidskr., Bd 14. 1920.
—— Marine Algae 1. Phaeophyceae (Botanische Ergebnisse der Schwedischen Expedition nach Patagonien und dem Feuerlande 1907—1909). — K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd 61. Stockholm 1921.
—— Notes on Pacific Coast Algae. II. On the Californian »Delesseria quercifolia». — Univ. Calif. Publ. in Bot., Vol. 7. Berkeley 1922.
—— Marine Algae 2. Rhodophyceae (Botanische Ergebnisse der Schwedischen Expedition nach Patagonien und dem Feuerlande 1907—1909). — K. Svenska Vet.-Aad. Handl., Bd 63. Stockholm 1923.
—— Juan Fernandez-öarnas havsalgflora. — Nordiska (19. skandinaviska) naturforskarmötet i Helsingfors 1936. Helsingfors 1936.
Sonder, G., Nova algarum genera et species, quas in itinere ad oras occidentalis Novae Hollandiae, collegit L. Preiss, Ph. Dr. — Bot. Zeitung, Jahrg. 3. Berlin 1845.
Suhr, J. v., Beiträge zur Algenkunde. — Flora. Regensburg 1840.
Suneson, S., Studies on the structure and reproduction of Pterosiphonia parasitica. — Svensk bot. tidskr., Bd 34. Uppsala 1940.
Taylor, W. R., Marine algae from Uruguay, Argentina, the Falkland Islands, and the Strait of Magellan. — Pap. Mich. Acad. of Sc., Arts and Lett., Vol. 24. Ann Arbor 1939.
Vickers, Anna, Phycologia Barbadensis. Paris 1908.
Weber van Bosse, Anna, Liste des algues du Siboga. I. — Siboga-Expeditie, Monogr. 59 a. Leiden 1913.
Wittrock, V., et Nordstedt, O., Algae aquae dulcis exsiccatae . . . Fasc. 1—35. Lund, Stockholm u. Uppsala 1877—1903.
Yamada, Y., Notes on Laurencia, with special reference to the Japanese species. — Univ. Calif. Publ. Bot., Vol. 16. Berkeley 1931.
—— Notes on some Japanese algae. II. — Journ. Fac. Sc. Hokkaido Imp. Univ., S. 5, Vol. 1. Sapporo 1931.

Berichtigungen.

S. 602 Zeile 17 von oben: statt 92 setze 93 und statt 4 setze 3.
» » 18 » unten: » 92 » 93.
» » 17 » » » 47 » 48.
» » » 8 » » » den Fall setze der Fall
» » » 7 » » » 92 setze 93
» » » 6 » » » 19 » 20

Tafelerklärungen.

Taf. 49.

1. *Ulva nematoidea* Bory. Original im Herb. AGARDH. 3/5 nat. Gr.
2. *Padina fernandeziana* Skottsb. et Levr. Original, leg. SKOTTSBERG. Etwa 7/10 nat. Gr.

Taf. 50.

1. *Dictyota phlyctaenodes* Mont., leg. SKOTTSBERG. Etwa 2/3 nat. Gr.
2. *Liagora brachyclada* Dcne, leg. SKOTTSBERG. Etwa nat. Gr.

Taf. 51.

1. *Gelidium pseudointricatum* Skottsb. et Levr. Original, leg. SKOTTSBERG. × 2.
2. *Gelidium pseudointricatum* var. *altius* Levr. Original, leg. SKOTTSBERG. Etwa nat. Gr.
3. *Grateloupia subsimplex* Levr. Original, leg. SKOTTSBERG. Etwa nat. Gr.
4. *Cryptonemia prolifera* Levr. Original, leg. SKOTTSBERG. 7/10 nat. Gr.
5. *Chondriella pusilla* Levr. Original, leg. SKOTTSBERG. Etwa nat. Gr.

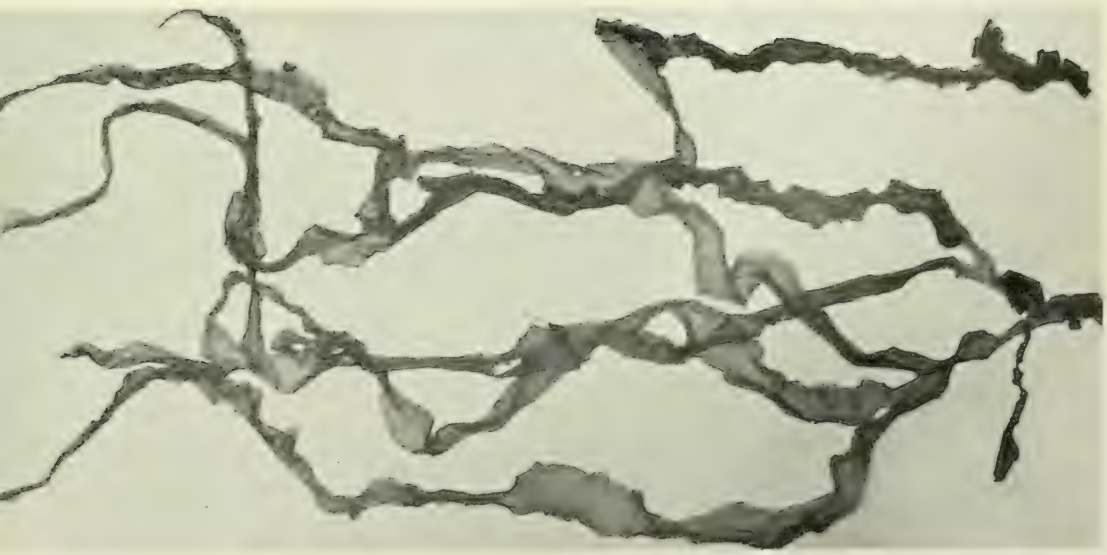
Taf. 52.

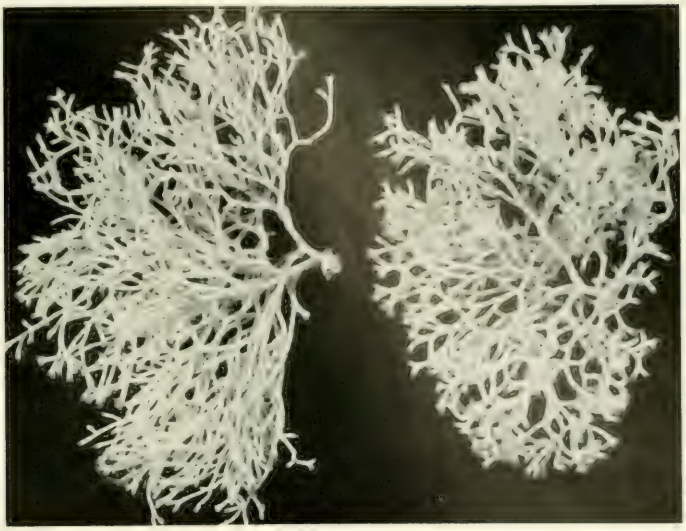
1. *Nemastoma foliacea* Levr. Original, leg. SCHMITT. 7/10 nat. Gr.
2. *Gymnogongrus furcellatus* (C. Ag.) J. Ag. Original im Herb. AGARDH. 9/10 nat. Gr.
3. *Gymnogongrus furcellatus* f. *minor* C. Ag. HASSLER-Exp. Nr. 71. 9/10 nat. Gr.

Taf. 53.

1. *Gloioderma subdichotomum* Levr. Original, leg. SKOTTSBERG. Etwa nat. Gr.
2. *Fernandosiphonia unilateralis* Levr. Original, leg. SKOTTSBERG. Etwa nat. Gr.
3—4. *Stromatocarpus microscopicus* Levr. Original, leg. SKOTTSBERG: 3 männliche, 4 tetrasporentragende Pflanze. × 70.

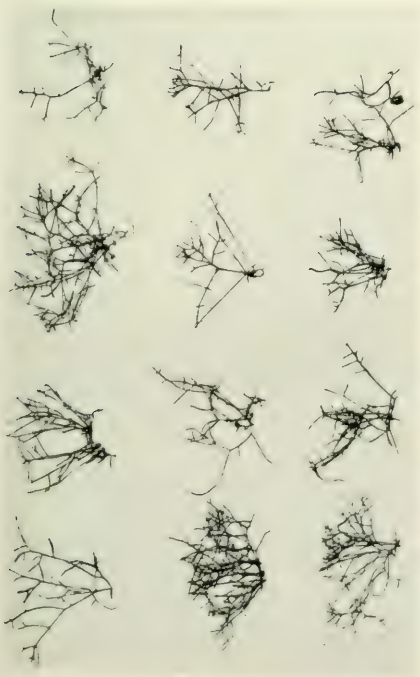
Printed 14/12 *1941.*





3

4



1

2

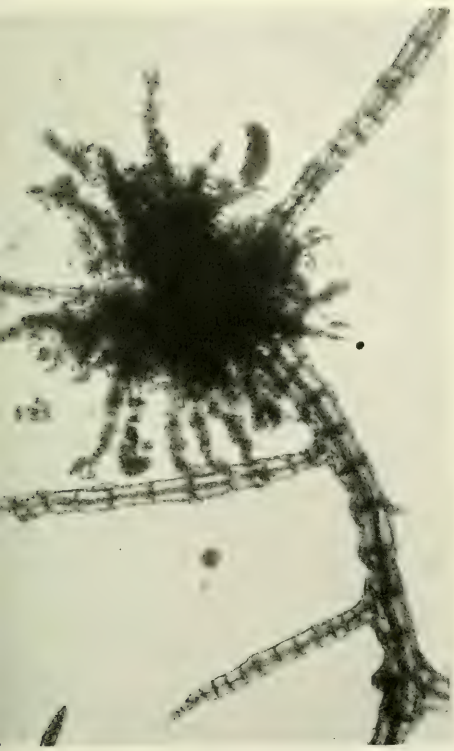
1

3

2

1

2



3

4

23. Marine Algal Communities of the Juan Fernandez Islands, with remarks on the Composition of the Flora.

By

C. SKOTTSBERG.

With Plate 54.

During my two visits to Juan Fernandez observations were made on the mode of occurrence and composition of the various communities of marine algae. A publication had to be postponed until the species had been determined; for authors' names, descriptions and figures, see Dr. T. LEVRING's paper (this volume, no. 22). Unfortunately, the *Corallinaceae* of 1917, which were handed over to Mme PAUL LEMOINE of Paris, could not be included. They contain several crustaceous and fruticulose forms, but it is impossible to tell when their names will become available. The 1908 collection included, besides one or two *Corallinae*, two species of *Lithophyllum*, *L. fernandezianum* Lem. and *L.* spec., possibly identical with *Melobesia pustulata* Lam. in DICKIE's paper (see LEMOINE in K. Svenska Vetenskapsakademiens Handl., Bd 61: 4, 1920). DICKIE listed *Corallina subulata* Ell. and *C.* »*Berterii* Mont.» (? = *C. Berteroana* Mont. ex HARVEY, Ner. austr. II, p. 103; Chile, BERTERO). I think that the same species are in my collection, but I cannot tell if DICKIE's determinations are correct.

Seaweed collecting along the shores of the Juan Fernandez Islands is no easy task. Most of the coast of Masatierra is constantly fringed by breakers, the south shore being exposed to very strong surf because the prevailing wind direction is SW—SE. Here landing is possible in Carbajal bay, at least in calm weather. The greater part of the shore is inaccessible from land. The only place where I was able to collect littoral algae was a small terrace with tidepools at the foot of Cerro Negro. The north coast is decidedly less difficult. There are several bays or coves which can be visited from land or sea, from west to east Bahía del Padre, Juanango, La Vaquería, Puerto Ingles, Bahía Cumberland and Puerto Frances. I found the best collecting grounds in Padre bay, where the tidal region is wide and exhibits a very marked zonation, and in Puerto Ingles at the landing place where, however, the swell has to be watched closely. As a rule the coast is very steep, so that the littoral region

becomes confined to a very narrow belt. The storm belt is indeed wide enough, but too boisterous for most non-crustaceous algae. A *Durvillea* would perhaps find suitable stations, but this as well as the other large Phaeophyceae, so conspicuous along the rocky shores of south Chile, are absent. Another factor which helps to explain the poverty of the littoral flora is the nature of the rock. In the basal region of Masatierra it is to a great extent too easily disintegrated to resist the force of the breakers, and well developed communities were observed only where hard rock was exposed. Here crustaceous Corallines will form a cover even in the stongest surf, and small fruticulose species become abundant. Masafuera is still more exposed than Masatierra and the littoral flora remarkably poor as far as my experience goes.

The upper sublittoral region is, as a rule, inaccessible either from land or sea, and dredging offers considerable difficulties because of the steepness of the submarine shelf. Generally it is not possible to work in water less than 25 or 30 m deep without getting too close to the dangerous beach. The best results were obtained in the shallow strait between Masatierra and Santa Clara. Almost all my dredgings were made in water 20 m deep or more. Our knowledge of the region between low-water mark and 10 m is very scanty. Whether any considerable number of species which do not belong to the lower littoral nor descend to the depths where my dredgings were made, are at home in the intermediate region, is impossible to tell, but hardly probable. Anyhow, we have every reason to believe that future investigations will reveal the existence of many algae which have escaped notice.

No tidal observations have been made in these islands. We found the greatest difference between high and low tide to be about 4 ft. (= 1.2 m).

The terminology is the same as used in my paper on Subantarctic algal communities (K. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, ser. 3, vol. 19, 1941). Leading species, as observed directly in the littoral region, or occurring in abundance in a catch from the sublittoral, are in fat types. Microscopic endophytes are not included.

The littoral region.

St. 1. South coast of Masatierra, foot of Cerro Negro. 7.1. 1917. Beach terrace of hard basalt, gently sloping inward.

a. Deeper pools, fed by the surf through channels also in calm weather. *Enteromorpha-Polysiphonia* Ass.

1. Upper fringe. **Enteromorpha intestinalis,** *Ulva rigida.*

2. Lower fringe. *Ulva reticulata.* — *Chantransia catenulata* (on *Ulva*), **Polysiphonia abscissa.**

b. Very shallow pools with tepid water, not washed. *Calothrix vivipara* Ass.[1]

c. Upper sublittoral. Inaccessible. Cover of crustaceous Corallines.

[1] Dr. JOHS. BOYE PETERSEN, Copenhagen, had the kindness to determine the *Cyanophyceae.*

St. 36. Masatierra, Bahía Cumberland. 22.8. 1908.

a. Upper littoral, dry during low tide. Boulders with coarse black sand between. On rock: *Enteromorpha-Chondriella-Gelidium* Ass.

Chaetomorpha aërea, Enteromorpha intestinalis, Ulva rigida. — *Compsonema ramulosum* (epiph.), *Ectocarpus confervoides* (epiph.). — *Chantransia catenulata* and *pacifica* (epiph.), **Chondriella pusilla,** *Erythrotrichia carnea* (epiph.), **Gelidium pseudointricatum,** *G. pusillum, Gigartina Lessonii, G.* spec., *Porphyra umbilicalis.*

On sand between the boulders, protected from the heavy surf, but as a rule gently washed: *Enteromorpha-Chaetomorpha antennina* Ass.

Chaetomorpha antennina, Enteromorpha intestinalis, *Ulva rigida.*

b. Lower littoral, washed by the surf at low water. *Ulva rigida* Ass. **Ulva rigida.** — *Ectocarpus granulosus, Ilea fascia.*

St. 38. Masatierra, Puerto Ingles, rocks at the small cove where landing is effected in good weather. 25.8. 1908.

a. Upper littoral, laid dry for a couple of hours, but often sprayed. *Enteromorpha-Chondriella-Gelidium* Ass.

Enteromorpha intestinalis. Chondriella pusilla, Gelidium pseudointricatum var. *altius.*

b. Lower littoral, washed also at low tide. *Glossophora* Ass. *Colpomenia sinuosa,* **Glossophora Kunthii.** — *Lithothamnion* (Lithophyllum?) spec.

St. 39. 26.8. 1908. **St. 2—3.** 15. 1. + 26.1. 1917. Masatierra, Bahía del Padre. Wide rock beach with large boulders. Less exposed.

a. Upper littoral (St. 39 a, St. 2 a + b). Vertical extension 4—5 dm.

1. Upper belt. Dry at low tide and not washed in calm weather. *Hydrocoleus* Ass., making the rocks very slippery.

Hydrocoleus lyngbyaceus. — *Hildenbrandia prototypus.*

2. Middle belt. Dry during approximately 2 hours. *Enteromorpha-Chondriella-Gelidium-Lithophyllum* Ass.

Enteromorpha intestinalis, *Ulva linza.* — **Chondriella pusilla, Gelidium pseudointricatum.** — *Lithophyllum fernandezianum.*

In pools: *Codium-Ectocarpus-Lithophyllum* Ass.

Codium fernandezianum, *Microdictyon japonicum.* — **Ectocarpus Mitchellae,** *Sphacelaria cirrhosa* (epiph.). — *Corallina* sp., *Erythrotrichia carnea* (epiph.), *Goniotrichum alsidii* (epiph.), *Lithophyllum* (Melobesia) sp. (epiph.), *Polysiphonia abscissa.* — *Lithophyllum fernandezianum.*

3. Lower belt, transitional to b. Continuation of 2, with addition of bushy colonies of *Scytothamnus* and of some other species. The uppermost tufts of *Splachnidium* are found here.

Chaetomorpha antennina, Enteromorpha intestinalis (on *Scytothamnus*), *Ulva rigida.* — *Colpomenia sinuosa, Scytosiphon lomentaria, Scytothamnus australis.* — *Chondriella pusilla, Gelidium pseudointricatum, Gigartina* spec.

b. Lower littoral (St. 39 b, St. 3). Uncovered during 1—1½ hours, but as a rule always washed by the surf; dry only when the sea is exceptionally smooth (see plate 54).

Chaetomorpha firma-Splachnidium-Lithophyllum Ass.

Chaetomorpha firma, *Cladophora perpusilla* (on *Splachnidium*), *Codium cerebriforme, Ulva nematodea, U. rigida.* — *Colpomenia sinuosa, Ectocarpus arabicus* (on *Codium*), *E. hemisphaericus* (on *Splachnidium,* etc.), *E. Mitchellae* (on *Codium* and *Splachnidium*), *E. pusillus* (on *Chaetomorpha*), *Geminocarpus geminatus* (on *Corallina* and *Codium*), **Padina fernandeziana** (large tufts), *Scytosiphon lomentaria,* **Splachnidium rugosum.** — *Chantransia grandis* and *Thuretii* (on *Splachnidium*), *Corallina* spec., *Laurencia obtusa.* — **Lithophyllum fernandezianum.**

More or less confined to the pools and uppermost sublittoral: *Codium-Lithothamnion* (Lithophyllum?) Ass.

Codium cerebriforme, C. fernandezianum, *Halicystis pyriformis* (scarce, on the coralline crust), *Microdictyon japonicum.* — *Ectocarpus arabicus* (on *Codium*), *E. cylindricus* (on *Microdictyon*), *E. Mitchellae* (on *Codium,* etc.), *Geminocarpus geminatus* (on *Codium*), **Glossophora Kunthii, Padina fernandeziana,** *Sphacelaria cirrhosa* (epiph.). — *Centroceras clavulatum, Chantransia catenulata, grandis* and *Thuretii* (epiph.), *Corallina* spec., *Erythrotrichia carnea* (epiph.), *Goniotrichum cornu cervi* and *alsidii* (epiph.), *Polysiphonia abscissa.* — Crusts of *Lithothamnion* (Lithophyllum?) spec.

St. 40 a. Masafuera, landing place at entrance to Quebrada de las Casas. 28.8.1908. Coast cliffs, exposed to the surf, as a rule washed or sprayed also at low tide. In crevices coarse black sand. *Ulva rigida-Grateloupia* Ass.

Ulva rigida. — *Geminocarpus geminatus* (on *Grateloupia*), *Scytothamnus australis.* — *Dendrymenia flabellifolia* (young, very small), *Gelidiella* spec., *Grateloupia subsimplex.*

The sublittoral region.

St. 10. Masatierra, Bahía Cumberland. 3.1.1917. On a buoy in the harbour, always remaining in the same relation to the water level. Uppermost sublittoral.

a. Upper narrow zone at water's edge. *Scytosiphon* Ass.

Ectocarpus granulosus and **Mitchellae** (on *Scytosiphon*), **Scytosiphon lomentaria.**

b. Lower zone. *Ulva linza-Lepas anatifera* (Ass.[1])

Ulva linza. — *Colpomenia sinuosa* (very small spms), *Ectocarpus confervoides* (on stalk of *Lepas*), *E. granulosus* and *Mitchellae* (on shell of *Lepas*), *Ilea fascia, Scytosiphon lomentaria* (scarce). — *Ceramium rubrum* and *Polysiphonia abscissa* (both on small *Spongiae*).

St. 8. Masatierra, in front of Pangal. 10.4.1917. 10—25 m. Sand with stones, supporting the algae. *Dictyotaceae-Codium-Rhodomelaceae* Ass.

[1] The zoological collection from St. 10 includes *Lepas pectinata* Spengler (1 spm), *L. anatifera* L. (several spms) and *Balanus psittacus* Darw. (see this work, vol. III, p. 483).

Cladophora fascicularis, Codium fernandezianum, Microdictyon japonicum. — *Dictyota phlyctaenodes. Distromium Skottsbergii.* **Padina fernandeziana**, *Sphacelaria cirrhosa* (epiph.). — *Antithamnion* spec. (epiph.), *Erythrotrichia carnea* (epiph.), *Goniotrichum alsidii* and *cornu cervi* (epiph.), *Heterosiphonia subsecundata, Hypoglossum parvulum, Polysiphonia abscissa, Pterosiphonia dendroidea, pusilla* and *Skottsbergii* (all epiph.).

St. 9. Masatierra, in front of Punta San Carlos. 10.4. 1917. 20—30 m. Stones. *Dictyotaceae* Ass., probably with the usual composition.

Chaetomorpha linum. — *Dictyota phlyctaenodes. Distromium Skottsbergii, Halopteris filicina.*

St. 4. The strait between Masatierra and Santa Clara. 27.3. 1917. 20—25 m. Rounded clumps of calcareous algae (as a rule enveloping thick mussel shells), lying loose, and calcareous sand. *Dictyotaceae-Codium-Rhodomelaceae-Lithothamnion* (Lithophyllum?) Ass.

Chaetomorpha antennina, Ch. firma, **Ch. linum**, *Codium cerebriforme*, **Microdictyon japonicum.** — *Colpomenia sinuosa, Dictyota phlyctaenodes, Distromium Skottsbergii, Ectocarpus minutissimus* (on *Dictyota*), *Padina fernandeziana, Ralfsia expansa.* — *Chantransia catenulata* (epiph.), *Ch. fernandeziana* and *Thuretii* (on *Dictyota*), *Erythrotrichia carnea* (epiph.), *Goniotrichum alsidii* and *cornu cervi* (epiph.), *Liagora brachyclada, Polysiphonia abscissa, Pterosiphonia dendroidea, Pt. pusilla* (epiph.). — *Lithothamnion* (Lithophyllum?) crust.[1]

St. 13. Masafuera, in front of Quebrada Sanchez. 14.3. 1917. 20—30 m. Stones. Catch obtained with lobster baskets, and consequently fragmentary. *Dictyotaceae-Rhodophyceae* Ass.

Microdictyon japonicum. — *Dictyota phlyctaenodes, Distromium Skottsbergii, Halopteris filicina,* **Padina fernandeziana.** — *Hymenena decumbens, Hypoglossum parvulum* (epiph.), *Gloioderma subdichotomum, Pleonosporium globuliferum* (epiph.).

St. 37. Masatierra, Bahía Cumberland. 24.8. 1908. 30—35 m. Sand and stones. Fragments of algae, not determined.

St. 6. Masatierra, Bahía Cumberland. 31.3. 1917. 30—40 m. Sand and stones, shell fragments. *Dictyotaceae-Codium-Rhodophyceae* Ass.

Codium fernandezianum. — *Distromium Skottsbergii, Padina fernandeziana.* — *Cryptonemia prolifera, Gloioderma subdichotomum, Rhodymenia cuneifolia, Schizoseris Davisii.* — *Lithothamnion* (Lithophyllum?) spec.

St. 5. Masatierra, off Carbajal, not far from St. 4. 27.3. 1917. 30—45 m. Bottom as in St. 4, but much more calcareous sand. *Dictyotaceae-Microdictyon-Rhodomelaceae-Lithothamnion* (Lithophyllum?) Ass.

[1] On this also leathery, *Cruoria*-like crusts; not determined.

Cladophora fascicularis, **Microdictyon japonicum.** — *Dictyota phlyctaenodes, Distromium Skottsbergii, Halopteris filicina.* — *Antithamnion* sp., *A. minutissimum* (on *Rhodymenia*), *Botryocladia fernandeziana, Centroceras clavulatum, Chantransia pacifica* (epiph.), *Cryptonemia prolifera, Gloioderma fruticulosum, Goniotrichum alsidii* (epiph.), *Hymenena decumbens, Hypoglossum parvulum* (epiph.), *Phycodrys quercifolia, Polysiphonia abscissa*, **Pterosiphonia dendroidea,** *Pt. pusilla* (epiph.), *Rhodymenia australis, Rh. cuneifolia, Schizoseris Davisii.* — *Lithothamnion* (Lithophyllum?) spec.

St. 11. Masafuera, Bahía Tolten. 3.2. 1917. 30—40 m. Stones. *Dictyotaceae-Codium-Rhodomelaceae* Ass.

Chaetomorpha linum, *Cladophora fascicularis, Codium fernandezianum.* — *Dictyota phlyctaenodes, Distromium Skottsbergii, Padina fernandeziana, Sphacelaria cirrhosa* (epiph.). — *Chantransia catenulata* (epiph.), *Dipterosiphonia parva* (epiph.), *Fernandosiphonia unilateralis, Goniotrichum alsidii* and *cornu cervi* (epiph.), *Heterosiphonia subsecundata, Hypoglossum parvulum, Polysiphonia abscissa*, **Pterosiphonia dendroidea,** *Pt. pusilla.*

St. 7. Masatierra, near St. 6. 31.3. 1917. 60—70(?) m. Sand and stones. The dredge brought up a single stone, partly covered with a crustaceous Coralline, a *Cruoria*-like crust and a flat gelatinous cushion, according to Dr. J. BOYE PETERSEN probably the palmella stage of a green alga. As the submarine incline is steep it is probable that the sounding does not refer to the spot where the stone was picked.

I shall add some lists of beach drift, mainly derived from the lower littoral and sublittoral regions. Species only collected in beach drift are marked with an asterisk.

St. 2 c. Masatierra, Bahía del Padre. 15.1.+26.1. 1917.

Chaetomorpha antennina, Ch. linum, Codium cerebriforme, C. fernandezianum, Ulva linza, U. nematodea. — *Colpomenia sinuosa, Dictyota phlyctaenodes, Distromium Skottsbergii, Ectocarpus cylindricus* (on *Codium*), *Glossophora Kunthii, Padina fernandeziana.* — *Centroceras clavulatum, *Chantransia Collinsiana* (on *Liagora*), *Fernandosiphonia unilateralis* (epiph.), *Liagora brachyclada, Polysiphonia abscissa.*

St. 12. Masafuera, Loberia vieja. 16.2. 1917.

*Chaetomorpha linum, Codium fernandezianum, *C. unilaterale, Ulva rigida.* — *Colpomenia sinuosa, Dictyota phlyctaenodes, Ectocarpus cylindricus* (on *Codium*), *Padina fernandeziana, Scytothamnus australis.* — *Chantransia catenulata* and *grandis* (epiph.), *Fernandosiphonia unilateralis* (epiph.), *Goniotrichum alsidii* and *cornu cervi* (epiph.), *Hypoglossum parvulum* (epiph.), *Laurencia obtusa, Liagora brachyclada, *Plocamium pacificum, Polysiphonia abscissa, Pterosiphonia dendroidea, Pt. pusilla* (epiph.), *Rhodymenia australis.*

St. 40 b. Masafuera, Quebrada de las Casas. 28.8. 1908.

Codium fernandezianum, **C. unilaterale*. — *Colpomenia sinuosa, Dictyota phlyctaenodes, Padina fernandeziana*. — **Laurencia clavata*, **Plocamium pacificum*, **Pterosiphonia disticha* (on *Laurencia*).

Associations and formations.

Littoral associations.

Mainly hard bottom associations are represented, and all the coast must be classified as exposed. Between boulders and rocks protected patches of coarse sand occur, dry during low tide or forming shallow pools, as well as deeper rock pools, as a rule with some sand or stones. Above I have tried to explain why my field survey was limited to a small number of localities. The difficulties involved apply particularly to the littoral region and the upper part of the sublittoral. With regard to the former, my observations in Masatierra give, I think, a fairly correct idea of the communities. The observations in Masafuera are, however, very fragmentary. As seen from Dr. LEVRING's paper, very few algae, which are not in my collections, are known from Juan Fernandez, and of these only one species, *Gymnogongrus furcellatus*, is supposed to inhabit the intertidal region. Some species have been found a single time, for instance *Porphyra umbilicalis*; it is noteworthy that this genus seems to play a very insignificant rôle.

Hydrocoleus lyngbyaceus Ass. Very characteristic of the uppermost zone in Bahía del Padre, and most likely not confined to that place. *Hydrocoleus* forms small, gelatinous, blue-green patches of a very dark, almost black colour. Associated with this is *Hildenbrandia prototypus*, which is much less common.

Calothrix vivipara Ass. Found once in very shallow supralittoral pools, heated by the sun and not regularly reached by the spray.

Enteromorpha-Chondriella-Gelidium Ass. The dominant upper littoral community in Masatierra. Not observed by me in Masafuera, but should occur in suitable localities. The leading species are *Enteromorpha intestinalis* (not always conspicuous) and especially *Chondriella pusilla* and *Gelidium pseudointricatum*; both are small, moss-like, light brownish pink, and form a very close carpet, approximately 1—1.5 cm thick. The community corresponds to the *Bostrychia-Catenella-Chaetangium* community of south Chile and the subantarctic region. Its composition is shown by the lists from three stations, tabulated below.

Table I. The *Enteromorpha-Chondriella-Gelidium* Ass.

	36 a	38 a	39 a 2
Enteromorpha intestinalis	+	+	+
Chondriella pusilla	+	+	+
Gelidium pseudointricatum	+	+	+
» *pusillum*	+		
Chaetomorpha aërea	+	+	+
Ulva linza	+	+	+
» *rigida*	+		+
Gigartina Lessonii	+	+	+
Porphyra umbilicalis	+	+	+

The association may continue into the middle littoral, accompanied by colonies of *Scytothamnus* and other brown algae. We are perhaps entitled to distinguish this zone as a *Choudriella-Scytothamnus* Ass.

Ulva rigida Ass. *U. rigida* is associated with *Enteromorpha* or forms more or less pure societies in the lower littoral (St. 36 b). In St. 40 a, on very exposed coast, patches of *Ulva rigida* occurred with carpets of *Grateloupia subsimplex*. Unfortunately, this is the only intertidal community observed by me in Masafuera.

Enteromorpha intestinalis Ass. A more or less pure community occurs as a narrow belt in rock pools of the upper littoral, exposed at low tide (St. 1), followed by a *Polysiphonia* Ass., and on coarse sand in sheltered depressions.

Enteromorpha-Chaetophora antennina Ass. Observed once, on coarse black sand (St. 36 a).

Glossophora Ass. *G. Kunthii* occasionally abounds along low-water mark (St. 38 b).

Chaetomorpha firma-Splachnidium Ass., with a more or less developed bottom synusia of *Lithophyllum fernandezianum*, covers the lower littoral in Bahía del Padre, but was not observed elsewhere. Where the specimens of *Splachnidium* taken by the HASSLER expedition came from I do not know. *Chaetomorpha firma* was also dredged in deeper water. Bahia del Padre is the only station visited where the intertidal belt has a wide horizontal extension and where the breakers are checked before hitting the uncovered area, which may have something to do with the luxuriance of the vegetation (comp. plate 54). *Splachnidium*, with its excellent attachment and tough, cylindrical thallus, ought to be quite surf-resistant. *Chaetomorpha firma* forms 5—6 cm long, erect and densely packed, rather rigid tubes of a light green colour. This association corresponds to the *Iridaea* Ass. and also to the *Adenocystis-Chlorophyceae* Ass. of south Chile and the Subantarctic region (SKOTTSBERG, l. c.), and also to the association of *Fucaceae* characteristic of temperate and cold seas, but not developed on the Chilean coast. There is, however, no member of the *Fucaceae* found at Juan Fernandez.

Codium-Lithophyllum (or Lithothamnion) Ass. is developed along low-water mark and in pools, where a fairly rich flora with *Dictyotaceae*, various *Rhodophyceae*, etc. occurs. The community corresponds to the principal sublittoral association described below.

Sublittoral associations.

Our knowledge of the deep-water flora is probably far from complete. Three of the known sublittoral algae, *Hydroclathus clathratus* (dredged in 15—20 fathoms), *Papenfussiella Moseleyi* and *Nemastoma foliaceum*, are not in my collection. Several other species have been observed a single time, and some are known from beach deposits only.

No catch was made in a lesser depth than 10 m. In temperate and cold waters the region between 0 m and 10 m is the richest, but whether this is the

Table II. The *Dictyotaceae-Codium-Rhodomelaceae* Ass.

	St. 8 10—25 m	St. 4 20—25 m	St. 13 20—30 m	St. 6 30—40 m	St. 11 30—40 m	St. 5 30—45 m	St. 2 c beach drift	St. 12 beach drift	St. 40 b beach drift
Dictyota phlyctaenodes	+								
Padina fernandeziana	+								
Distromium Skottsbergii	+								
Codium fernandezianum	+								
Polysiphonia abscissa	-	-							
Hypoglossum parvulum	+	—	+	—	+	+	--		
Pterosiphonia dendroidea	+	+	—						
pusilla	--								
Microdictyon japonicum	+	+	+	--	—				
Colpomenia sinuosa	—	+	—						
Chaetomorpha linum	—	+	—						
Cladophora fascicularis	+	—							
Fernandosiphonia unilateralis	—	—	—	—					
Liagora brachyclada	—	+	—	—	—				
Codium cerebriforme	—	+	—	—	—	--	+	—	
» *unilaterale*	—	—	—	—	—				
Halopteris filicina	—	—	+	—	--				
Sphacelaria cirrhosa	+	—	—	—	+	—	—	—	
Cryptonemia prolifera	—	--	—	+	—	+	—		
Heterosiphonia subsecundata	+	—	—	—	+	—	—	—	
Hymenena decumbens	—	—	+	—	+	—	—	—	
Plocamium pacificum	—	—	—	—	—	—	—	+	+
Rhodymenia cuneifolia	—	—							
» *australis*	—	—	—	—	—	+	—	+	—
Schizoseris Davisii	—	—	--	+	—	+	—	—	—

case in Juan Fernandez we do not know. The beach drift should originate from the lower littoral and the upper sublittoral which are more affected by the surf than the deeper water. Nothing forces us to conclude that any of the four species only found drifted, *Codium unilaterale*, *Laurencia clavata*, *Plocamium pacificum*, and *Pterosiphonia disticha*, are confined to an intermediate zone, and nothing suggests that a considerable change in the composition of the flora takes place in this unknown region. The lower limit of algal growth is not known; at 30 m and beyond there are still numerous species.

The picture given by the various dredgings is rather uniform, and with the material at hand only a single community can be distinguished, apart from a couple of local communities observed on a floating buoy. Within this community two associations are distinguishable.

Dictyotaceae-Codium-Rhodomelaceae Ass. On hard bottom, rock, stones and balls of *Lithothamnia*, but also on shells, and coarse calcareous sand (shell fragments, etc.). One or more species of *Dictyotaceae* are always present, of *Chlorophyceae Codium* and often also *Microdictyon,* and of *Rhodophyceae* several *Rhodomelaceae* besides many accessory species of other families, foliaceous or fruticulose. Most forms are rather small-sized; *Padina* and *Codium fernandezianum* seem to be the largest. The composition is seen from Table II. Endophytes, microepiphytes and species known from a single locality have not been included.

Lithothamnion (Lithophyllum) Ass. Where the surf is violent, a more or less pure cover of crustaceous Corallines can be seen to extend below low-water mark. One of the species is probably *L. fernandezianum.* In deeper water the crust may form the bottom synusia of the *Dictyotaceae-Codium-Rhodomelaceae* Ass. Unfortunately, the species have not been determined.

Scytosiphon lomentaria Ass. Observed once, colonizing a floating buoy of iron, and with a lower zone of *Ulva linza* Ass. (See above, St. 10.)

Formations.

In my paper on the algal communities of southern South America, etc. I tried to distinguish a number of physiognomic formations, represented in the cold and temperate waters of both hemispheres. The »Upper littoral formation of drought-resistant algae» includes in Juan Fernandez the *Hydrocoleus(-Hildenbrandia)* Ass. and the *Enteromorpha-Chondriella-Gelidium* Ass. The »Middle-lower formation of surf resistant Rhodophyceae» seems to be very feebly developed. No *Iridaea*, a genus of considerable importance along the opposite mainland of Chile, has been found, and species of *Gigartina* seem to be rare and without influence on the physiognomy. The *Ulva-Grateloupia* community mentioned under St. 40 a, but not sufficiently studied, occupies approximately the same position as an *Iridaea* Ass.

The corresponding formation on less exposed coast is, in the Subantarctic region, developed as the complex community I called the *Adenocystis-Chlorophyceae* Ass. The dominant species are middle-sized to small brown and green algae. The equivalent to this seems to be the *Chaetomorpha firma-Splachnidium* Ass., which because of the greater variety of fairly large brown algae (*Colpomenia, Scytosiphon, Padina fernandeziana*, and others) approaches the northern *Fucus* formation.

The »Surf formation of large Phaeophyceae», with the Austral-Subantarctic *Durvillea* Ass., is wanting in Juan Fernandez, and the same is the case with other formations of large brown algae. *Lessonia, Desmarestia* and *Macrocystis*, leading genera of the mainland, are all absent. Pieces of *Macrocystis* were collected off Bahía Cumberland by my zoological companion, Dr. K. BÄCKSTRÖM, which shows that drift from the American coast may reach the islands.

Equally well developed along the coast of South America and around the islands is the »Formation of Crustaceous Corallines», where two associations can

be distinguished, one forming a continuous cover on rock and the other encrusting loose stones and shells and giving rise to calcareous sand.

With regard to the »Formation of deep water Rhodophyceae» it is evident that in Juan Fernandez waters *Dictyotaceae* are much more conspicuous than on the coast of Chile, but from the Peruvian coast several species are known. The presence of characteristic green algae such as *Codium* and *Microdictyon* makes the Juan Fernandez sublittoral formation even more mixed in appearance.

Remarks on the geographical distribution and affinities of the Marine Flora.

The *Cyanophyceae* and *Corallinaceae* have not been included; of the former, only 2 species were collected separately. The difference between Masatierra and Masafuera is, at least in part, due to deficient knowledge of Masafuera. Species of wide distribution, which are known from the west coast of South America, are marked also in the Peru-Chile column, etc. — Nomenclature and sequence of species are as in Dr. LEVRING's paper.

To the Subcosmopolitan group are referred widely distributed forms, mainly in Temperate regions, or at least not more or less confined to warmer seas.

The list contains 93 species. To these should be added 2 species identified as to genus, and a few which could not be classified; further 2 species of *Corallina*, *Lithophyllum fernandezianum* and *L.* (Melobesia?) sp., and one or several other species of crustaceous Corallines, bringing the total number to a little over 100 species.

In a preliminary note on the marine flora (Nordiska Naturforskarmötet in Helsingfors, 1936) I pointed out the profound difference existing between the islands and the continent, so striking even to the casual observer, who will at once note the absence of the large brown algae, *Durvillea*, *Lessonia*, and *Macrocystis*, of which the latter two run along the coast as far as Peru, *Macrocystis* reappearing on the coast of California. I remarked that the general likeness is perhaps greater with the flora of Peru (and northern Chile) than with the coast flora farther south, as the Subtropical element represented in the Peruvian flora is even stronger in Juan Fernandez, and that the insular endemism is remarkably high; further, that there is a small Australian—Neozeelandic element which does not belong to the circumpolar group of species known also from southern Chile and Magellania. Finally, that a couple of Subantarctic species, also found in Fuegia, the Falklands, etc., reach Juan Fernandez. My conclusion was that, taking into account the fact that the Humboldt current does not reach the islands, they are surrounded by warmer water, but that historical causes are partly responsible for the composition of the insular flora.

Of the 93 species in Table III, 56 are confined to Masatierra, and only 8 to Masafuera; 29 were collected in both islands. Even if some difference exists between them, future investigations will very likely show that many species known at present only from Masatierra, occur also at Masafuera. No littoral

Table III.

Masatierra	Masafuera		Subcosmopol.	Warmer seas	Peru—Chile	Australia—N. Zeal.	Pacific N. Amer.	Remarks
		Chlorophyceae.						
+		*Codiolum Kuckuckii*				+		As *Splachnidium*.
+	+	*Enteromorpha intestinalis* . .	+		+		+	
+	+	*Ulva rigida*	+		+	+	+	
+		» *linza*	+		+	+	+	
+		» *nematoidea*			+			
+		» *reticulata*		+				
+	+	*Microdictyon japonicum* . . .						West Pacific.
+	+	*Chaetomorpha linum*	+		+	+		
+		» *aerea*	+		+		+	
+	+	» *antennina* . . .		+	+		+	
+		» *firma*						Endemic, J. Fern. & S. Ambrosio.
+	+	*Cladophora fascicularis*		+	+			
+	—	» *perpusilla*						Endemic.
+		*Ectochaete pacifica*						Endemic.
+		» *ramosa*						Endemic.
+		*Entocladia viridis*	+		+		+	
+		*Halicystis pyriformis*						Endemic.
+	+	*Codium cerebriforme*						Endemic.
+	+	*fernandezianum* . . .						Endemic.
	+	*unilaterale* f:a					+[1]	[1] The typical species, Calif.
		Phaeophyceae.						
+		*Ectocarpus confervoides*	+		+	+	+	
+		» *Mitchellae*		+			+	
+		» *granulosus*	+				+	
+		*arabicus*		+				
+		» *pusillus*		+				Atlantic only; north to England.
+		» *minutissimus* . . .						Endemic.
+	+	» *cylindricus*					+	
+	+	» *hemisphaericus* . .					+	
+	+	*Geminocarpus geminatus* . . .						Circump.-Subantarct.
+		*Compsonema ramulosum* . . .					+	
+		*Myrionema strangulans* . . .	+			+	+	Also Falkl. Is.
+		*Ralfsia expansa*		+				

Cont.

Masatierra	Masafuera		Subcosmopol.	Warmer seas	Peru—Chile	Australia—N. Zeal.	Pacific N. Amer.	Remarks
.	+	*Sphacelaria cirrhosa*	+			+		
.	.	*Halopteris filicina*		+	?	.		
.	.	*Distromium Skottsbergii* . . .						Endemic.
.	.	*Padina fernandeziana*						Endemic, J. Fern. & S. Felix.
—	—	*Dictyota phlyctaenodes*						Endemic.
.	—	*Glossophora Kunthii*			+	+		North to Galápagos (?comp. LEVRING, p. 622).
—		*Papenfussiella Moseleyi*						Endemic.
—		*Splachnidium rugosum*				+		S. Felix, S. Afr.—E. Indies.
—	—	*Colpomenia sinuosa*		+	+	+	+	
—		*Hydroclathrus clathratus* . . .		+	+	+	+	
.		*Ilea fascia*	—		—	—	.	
—		*Scytosiphon lomentaria*	+		+	+	.	
—	—	*Scytothamnus australis*			+[2]	+		[2] Chiloé.
		Rhodophyceae.						
+	+	*Goniotrichum alsidii*	+		+		+	
+	—	» *cornu cervi* . . .	+		+			
+	.	*Erythrocladia irregularis* . . .					+	Europe.
+		» *subintegra* . . .	+					
+	—	*Erythrotrichia carnea*	+					
+		*Porphyra umbilicalis*	+		+			
—	—	*Chantransia catenulata*			+			
—	—	» *Thuretii*					+	Eur., Atl. N. Amer.
—	—	» *pacifica*					+	
—		» *fernandeziana* . .						Endemic.
+	—	» *grandis*						Endemic.
+		» *collinsiana* . . .						West Indies.
—	+	*Liagora brachyclada*						Endemic.
—	—	*Gelidium pusillum*		+	+			
—	—	» *pseudointricatum* . .			?[3]			[3] Endemic in J. F.?
.	—	*Grateloupia subsimplex*						Endemic.
+		*Cryptonemia prolifera*						Endemic.
+		*Nemastoma foliaceum*						Endemic.
—	—	*Plocamium pacificum*					+	
+	—	*Gymnogongrus furcellatus* . .			+	+		
—		*Gigartina Lessonii*			+			North to Galápagos.

(Cont.)

Masatierra	Masafuera		Subcosmopol.	Warmer seas	Peru—Chile	Australia—N. Zeal.	Pacific N. Amer.	Remarks
+	—	*Chondriella pusilla*						Endemic.
+	—	*Gloioderma fruticulosum*				+		
—	+	» *subdichotomum*						Endemic.
+	—	*Botryocladia fernandeziana*						Endemic.
+	—	*Rhodymenia cuneifolia*			+[4]			[4] S. Chile; Subantarct.
+	+	» *australis*				+		
—	+	*Dendrymenia flabellifolia*			+			North to Galápagos.
+	—	*Antithamnion minutissimum*						Endemic.
—	+	*Pleonosporium globuliferum*						Endemic.
+	—	*Ceramium rubrum*	+		+	+		
+	—	*Centroceras clavulatum*		+	+		+	
+	+	*Hypoglossum parvulum*						Endemic.
+	—	*Phycodrys quercifolia*			+[5]	+[5]		[5] Circump.-subantarct.
+	—	*Schizoseris Davisii*			+[6]	+[5]		[6] Probably north to Valparaiso.[1]
+	+	*Hymenena decumbens*						Endemic.
+	+	*Heterosiphonia subsecundata*			+			
+	+	*Polysiphonia abscissa*			+	+		Circump.-subantarct.
+	+	*Pterosiphonia pusilla*						Endemic.
+	—	» *Skottsbergii*						Endemic.
—	+	» *disticha*						Endemic.
+	+	» *dendroidea*			+		+	
+	—	*Stromatocarpus microscopicus*						Endemic.
+	+	*Fernandosiphonia unilateralis*						Endemic.
+	+	*Dipterosiphonia parva*						Endemic.
+	+	*Laurencia obtusa*		+		+		
—	+	» *clavata*				+		Malaya.
+	—	*Hildenbrandia prototypus*	+		(+)[7]			[7] Fuegia.

algae have been collected in Santa Clara, which has been visited by very few naturalists. My experience is that in this case collecting is, as a rule, almost impossible. We have no reason to expect anything that does not occur also around the nearby western end of Masatierra.

Only 30 of the species found at Juan Fernandez are known from the coast of Peru and Chile; in addition, two, *Schizoseris Davisii* and *Hildenbrandia proto-*

[1] See KYLIN, Die Delesseriaceen Neu-Seelands, K. Fysiogr. Sällsk. Handl. N. F. 40; 2, p. 10.

typus, occur in the Magellanian region, and if the Peruvian record for *Halopteris filicina* is correct, and *Gelidium pseudointricatum* is MONTAGNE's *intricatum*, the total number is 34, or 36½ %; thus, the independency of the insular flora in its relations to the continental is well brought out. No less than 20 of the 34 species are widely distributed, several of them subcosmopolitan.

LEVRING gave a brief synopsis of the geographical elements (p. 602—603), and under each species carefully indicated its distribution, enabling us to make the following subdivision as a basis for a discussion.

Group 1. Subcosmopolitan, or of wide distribution in temperate regions. — 20 sp. = 21½ %.

Enteromorpha intestinalis, Ulva rigida, U. linza, Chaetomorpha linum, Ch. aerea, Entocladia viridis, Ectocarpus confervoides, E. granulosus, Myrionema strangulans, Sphacelaria cirrhosa, Ilea fascia, Scytosiphon lomentaria, Goniotrichum alsidii, G. cornu cervi, Erythrocladia irregularis, E. subintegra, Erythrotrichia carnea, Porphyra umbilicalis, Ceramium rubrum, Hildenbrandia prototypus.

Group 2. Subtropical, ± widely distributed in warmer seas. — 13 sp. = 14 %.

a. Found also on the mainland coast. — 7 sp. = 7½ %.

Chaetomorpha antennina, Cladophora fascicularis, Halopteris filicina(?), *Colpomenia sinuosa, Hydroclathrus clathratus, Gelidium pusillum, Chaetoceras clavulatum.*

b. Not found on the mainland coast. — 6 sp. = 6½ %.

Ulva reticulata, Ectocarpus Mitchellae, E. arabicus, E. pusillus, Ralfsia expansa, Laurencia obtusa.

Group 3. Peruvian-Chilenian. — 7 sp. = 7½ %.

Ulva nematoidea, Chantransia catenulata, Gigartina Lessonii, Rhodymenia cuneifolia, Dendrymenia flabellata, Heterosiphonia subsecundata, Pterosiphonia dendroidea (also Calif.).

Group 4. Californian. — 7 sp. = 7½ %.

Codium unilaterale, Ectocarpus cylindricus, E. hemisphaericus, Compsonema remosissimum, Chantransia pacifica, Ch. Thuretii[1], *Plocamium pacificum.*

Group 5. West Pacific, including Australia, New Zealand, Oceania, Malaya, Japan. — 9 sp. = 9½ %.

a. Extending to the west coast of South America. — 3 sp.

Glossophora Kunthii, Scytothamnus australis, Gymnogongrus furcellatus.

b. Not found on the west coast of South America. — 4 sp.

Microdictyon japonicum, Gloioderma fruticulosum, Rhodymenia australis, Laurencia clavata.

c. Austral-circumpolar, not reaching the coast of South America. — 2 sp.

Codiolum Kuckuckii, Splachnidium rugosum.

[1] Atlantic, and Californian. Should perhaps find a better place in group 1.

Group 6. West Indian. — 1 sp.

Chantransia Collinsiana.[1]

Group 7. Subantarctic (Antarctic)-circumpolar. — 4 sp. = 4 %.

Geminocarpus geminatus, Phycodrys quercifolia, Schizoseris Davisii, Polysiphonia abscissa (north to Peru).

Group 8. Endemic. — 32 sp. = 34½ %.

To utilize fully the endemic species for a discussion on the history of the flora, we must know their systematic position within the genera to which they belong. As it is, little is known about the genetic relation, in most cases at least. Therefore we have to confine ourselves to a subdivision according the general distribution of the genera.

a. Widely distributed, in cases subcosmopolitan genera, not exclusively or mainly found in warmer seas. — 7 sp.

Cladophora perpusilla, Ectochaete pacifica, E. ramosa, Ectocarpus minutissimus, Chantransia fernandeziana, Ch. grandis, Antithamnion minutissimum.

b. Genera with a ± wide distribution in warmer seas. — 22 sp.

Chaetomorpha firma, Codium cerebriforme, C. fernandezianum, Dictyota phlyctaenodes, Padina fernandeziana, Liagora brachyclada, Gelidium pseudointricatum(?), *Grateloupia subsimplex, Cryptonemia prolifera, Nemastoma foliaceum, Botryocladia fernandeziana, Pleonosporium globuliferum, Pterosiphonia pusilla, P. Skottsbergii, P. disticha, Stromatocarpus microscopicus, Dipterosiphonia parva.* To this group I attach *Halicystis pyriformis* (3 Atlantic species, one of these also on the Pacific coast of N. Amer.), *Distromium Skottsbergii* (a second species from Japan), *Papenfussiella Moseleyi* (most species South African), and the two endemic genera *Chondriella* (1 sp.) and *Fernandosiphonia* (1 sp.).

c. Genera with their main centre in Australian waters. — 3 sp.

Gloioderma subdichotomum, Hypoglossum parvulum, Hymenena decumbens.

We can disregard groups 1 and 8 a, which, with our present knowledge, cannot tell us anything about their history. Taking together groups 3 and 4 we get a West American group of 14 species (= 15 %), a remarkably small number. Even if future researches will add to this group we have little reason to believe that the proportion between this element and the non-American will undergo much change.

Group 2, 13 sp. (= 14 %) is of a more or less distinctly subtropical character, and the same may be said of group 8 b, 22 sp. (23½ %), and of group 5, although *Splachnidium* with its obligate parasite reaches the cool waters of New Zealand. I think we can bring together all three to constitute a Subtropical element, 54 species, or 58 %, which may be said to give the Juan Fernandez flora its special characteristic features. We have seen that a Subtropical element

[1] *Gelidiella* sp. is perhaps identical with a West Indian species (LEVRING p. 636). We cannot draw any conclusions from our present knowledge of the distribution of microepiphytes like *Ectocarpus pusillus* or species of *Chantransia*, etc., which are likely to have been overlooked especially in regions where little collecting has been done.

is found also on the shores of the continent, where 10 of the 54 species occur, and in the Peruvian flora are several non-insular species of the same character, such as *Chaetomorpha cartilaginea, Caulerpa flagelliformis, Sargassum pacificum, Spatoglossum crispatum, Neurocarpus Cokeri, Gelidium* spp., and perhaps some additional Rhodophyceae (HOWE, The Marine Algae of Peru, Mem. Torr. Bot. Club XV, 1914).

Just as group 5 c, group 7 is Circumpolar, but of a much more southerly distribution, and with the exception of *Schizoseris*, the species have been recorded from the Antarctic region proper. Whereas *Polysiphonia abscissa* ranges north to Peru, the other three appear to be confined to Magellanian waters; our knowledge of the marine flora of Chile is, however, far from complete.

Before entering on a discussion of the history of the marine flora of Juan Fernandez, it is necessary to pay attention to the fauna. It appears from Dr. L. PLATE's brief summary (Zur Kenntnis der Insel Juan Fernandez; Verh. d. Gesellsch. für Erdkunde Berlin, XXIII, 1896) that — as we had every reason to expect — the parallelism in distribution is obvious.

PLATE found that the littoral fauna of Masatierra — he did not visit Masafuera — differs not only from the fauna of Valparaiso bay, but also from the entire fauna along the stretch Arica—Cape Horn, a fauna of unmistakable uniformity. As an example PLATE mentions the Echinoderms. The islands are poor in species as compared with the coast, but most of them are endemic. The continental forms occurring at the islands are either North Chilean or Peruvian, or have a wider range along the coast down to the latitude of Valparaiso or even farther south. Examples taken from various other groups are also quoted; the Mollusca are said to be »sehr lehrreich». PLATE continues: »Mir ist kein einziges Beispiel bekannt, dass eine für die Breite von Chiloé oder die Magalhaens-Strasse charakteristische Art auch auf Juan Fernandez vorkäme, und soweit ich die Frage bis jetzt zu übersehen vermag, zwingen die Tatsachen zu der Annahme, dass die Küstenfauna der Insel von Peru oder Nord-Chile her eingewandert ist» (p. 224), and finally: »Aus dem Gesagten ergiebt sich demnach, dass die Fauna der Gezeiten- und Seichtwasserzone von Juan Fernandez erstens durch ihren Reichtum an endemischen Formen und zweitens dadurch angezeichnet ist, dass, wo Übereinstimmungen mit der kontinentalen Fauna sich nachweisen lassen, diese auf eine Einwanderung von Nord-Chile oder Peru her hindeuten» (p. 226). There are, however, species which have other relations. Subantarctic forms, not ranging north to North Chile or Peru, are known from Juan Fernandez, also among the animals. Of non-endemic species, some have a quite different type of distribution. Two cases are mentioned by PLATE, the famous »langosta», *Palinurus frontalis* (now called *Jasus Lalandei*), and *Littorina mauritiana*. Neither of these occur on the coast of America. *Jasus* is Australcircumpolar and has very much the same distribution as *Splachnidium* (my group 5 c); just as this, it reaches the Desventuradas Islands. *Littorina* is Indopacific (Mauritius, Australia, Oceania, E. Asia) and corresponds to my group 5 b. Consequently we have, also in the Fauna, a non-American element for which a

South American origin is improbable, but PLATE seems to have paid too little attention to these exceptions from the rule.

From the papers in the zoological volume of this work (vol. III) some information on these questions may be had.

W. FISCHER (p. 45) reports the first Gephyroid from Juan Fernandez, an endemic species of the genus *Aspidosiphon*. It shows some relation to a species from Panamá. There are many Sipunculidae known from Central America and the northwest coast of South America, but not from Chile. The Juan Fernandez species should be referred to a Subtropical element, represented also in America.

RENDAHL's report on the Fishes (p. 49) lists 40 species stated to occur at the islands, but a major part of our collections was lost. The endemic element includes 20 species, of which one represents an endemic genus. The others belong to Subtropical or Tropical genera, some of which occur also in the Atlantic, and correspond to my group 8 b; some are found also on the coast of Chile and Peru. Six genera have their home in Australian waters, including New Zealand, and of these 3 do not reach the continent; 1 is Indo-Pacific. I would include these under 8 c. Of the non-endemic species, 16 are continental, mostly of a Subtropical character, and all except 3 found on the Chilean coast; of these, 1 is known from the Galápagos Islands, and 2 from Peru. Among these 16 fishes are representatives of groups 2, 3 (probably also 4), 5 a and 5 c. Of the remaining 4, 2 belong to Australia and New Zealand (group 5 b), 1 is African-Subantarctic, and 1 from the Tropical Atlantic. Of the 15 species known also from the coast of Chile or Peru, no less than 9 have not been found elsewhere and constitute a stronger American element than we find among the algae (22½ % against 15 %). Among the Juan Fernandez fishes, there seem to be none corresponding to groups 1 or 7, Subcosmopolitan or Subantarctic-antarctic; otherwise, the parallelism with the marine algae seems complete.

Of marine *Amphipoda* our collection contains only 4 species (CHILTON, p. 81); 2 are »widely distributed in all seas», 1 was known from Subantarctic America and the coast of Chile and observed only on drifting *Macrocystis*, thus not a regular member of the insular fauna, the fourth was identified with a species known before from Brazil.

MARCUS' paper on the *Bryozoa* (p. 93) is of interest from our viewpoint, though our present knowledge of the Chilean and Peruvian faunas is very limited. Among the 19 species recorded from Juan Fernandez 2 are endemic; on the other hand, 8 are Cosmopolitan or have, at least, a wide range in the Atlantic and Pacific, all of them reaching high southern latitudes; they also belong to the Magellanian fauna. Two species so far only found in the Atlantic, including the Arctic Sea and Magellanian localities, may be added here, 2 are Southwest Pacific (Tasm., N. Zeal., etc.), 4 are Subantarctic-circumpolar, and 1 Indo-Pacific. We have no special West American element, but otherwise a parallelism with the distribution of the Algae seems pretty distinct. There are numerous species common to Juan Fernandez and the Magellanian region, though most of these have a wide range, and we have some more strictly Subantarctic forms, just

as among the Algae. MARCUS states that PLATE's conclusions are not supported by the *Bryozoa* as regards the difference between the islands and the continent, and he emphasizes that there is a »weitgehende Übereinstimmung» in the composition of the American Subantarctic and the Juan Fernandez faunas.

Only 1 species of the *Alcyonaria* has been described (MOLANDER, p. 129); it belongs to a genus known before from Malaisia, the Philippine Is., Australia and Oceania, but not from America, a distribution as in group 5 b. Of the 3 *Ascidia* (HARTMEYER, p. 131), 1 (endemic) species belongs to a Circum-austral genus, 1 is Subantarctic-Chilean (gr. 7), 1 Californian (gr. 4). The 2 *Pycnogonidia* (LOMAN, p. 137) are endemic; one belongs to a monotypical genus, the other to a genus well represented on the Pacific coast of North America, but not extending to South America. Three *Actinia* were collected at Juan Fernandez, 2 endemic species and 1 ranging from the coast of Peru to the latitude of Valparaiso (CARLGREN, p. 145).

Of the very large class of *Polychaeta* only 35 species have been collected at Juan Fernandez, of which 5 have remained undetermined (AUGENER, p. 161). Of the 30 known species 9 are endemic (1 belonging to a monotypical genus) and 2 represented by endemic varieties of widely distributed species; also some recognized as specifically distinct come very near other species, whereas some seem to be more independent. The non-endemics agree, in their distribution, with the seaweeds. The difference between the insular fauna and the Central Chilean is well marked, only 6 species being common to both, and of these all except one are also known from elsewhere and have a wide distribution. The following distribution types are represented: group 2 a (5 sp.), 2 b (5 sp.), 3 (1 sp.), 5 b (2 sp.), 7 (8 sp.), nearly all also in the Magellanian region and some showing a more Austral than Subantarctic distribution, approaching 5 c.

As mentioned above, PLATE pointed out the great resemblance between the Mollusc faunas of the islands and the coast of Peru and north Chile. ODHNER, who worked up our material (pp. 219, 481) came to the same result. The total number of species is 40, of which 20 are endemic, and there are 2 endemic genera. Of the remaining 20 species 13 are American, a stronger American element than we have found in any other group, 4 are West Pacific and do not reach the coast, 3 have a wide tropical range (groups 3, 5 b and 2). With two exceptions, the endemic forms have their nearest relatives on the coast of the continent. The Subantarctic element is nearly absent.

With regard to the *Decapoda*, BALSS (p. 329) gave a list of the 21 species hitherto found at Juan Fernandez. There are 6 endemics, and at least 2 of these have their closest allies in New Zealand. The non-endemics are mainly American (6 Peru-Chile, 2 Galápagos), or Austral-circumpolar (4, one not ranging east to Chile); 1 is found in Australia-New Zealand, 1 in South Africa, 1 is Cosmopolitan; thus, groups 3 and 5 are the largest. »Es zeigt sich, dass, wie zu erwarten, enge Beziehungen zu dem benachbarten chilenischen Festlande bestehen; ferner kommen einige circumsubantarktische Arten vor.» »Interessant sind die Beziehungen zu Australien und Neuzeeland . . .» We have found the

same relations among the marine algae, with the difference that the independent character of the flora is more pronounced.

Turbellaria were collected for the first time by our survey (BOCK, p. 341). With the exception of a widely distributed pelagic species, they were new (4 sp.). It is of interest that one of them belongs to a genus only known from Japan. Echinoderms (DEICHMANN, etc., p. 381) seem to be few, a couple of endemic Holothurians, some Asteroids, in part endemic, and 2 Spatangoids. Of the latter one is a subtropical Pacific species, the other was known before only from the Magellanian region and South Georgia.

Of Cirripeds (NILSSON-CANTELL, p. 483) 4 species have been reported. Two are widely distributed pelagic forms and one of these was found attached to *Macrocystis* drifted from the continent and associated with a third species in a slightly divergent form, the typical form known only from Talcahuano, south central Chile, on the same substratum. The fourth species ranges from the Strait of Magellan to Peru.

Finally, NORDENSTAM (p. 525) has reported on the *Tanaidacea* and Marine Isopoda. Of the former there are 2 species, both endemic, one with South American, the other with Californian relatives, of the latter 8, 5 of these endemic. Little is said about their systematic position with regard to other species, but one seems to point west, another is very close to a species from the Cape. Of the 3 non-endemic species, 1 is Atlantic, ranging south to the Cape, and 2 are Subantarctic, the nearest locality known being Fuegia or the Falkland Islands.

From the statements referred to we conclude that the marine fauna of Juan Fernandez is related not only to the fauna of the opposite coast, but also to that part of the South and West Pacific fauna that does not range east to the coast of America. There is a strong endemic element, in many cases not referable to the American group. The general character is more Tropical than we have reason to expect from what we know about the mainland along the same latitude. There is also a small but important Subantarctic element which, as a rule, has its most advanced stations at Juan Fernandez. These results agree with those obtained through our study of the marine algae.

Maps of the ocean currents generally allow to the Humboldt or, as it ought to be called, the Peruvian Current (see G. SCHOTT in Annalen der Hydrographie 59, 1931, p. 161) a width sufficient to embrace the Juan Fernandez as well as the Desventuradas Islands. Several of the zoological authors quoted above have pointed out that this position explains the presence of cold water forms — in cases even called »cryophilous», which is, I think, to go a little too far — at the islands as well as on the mainland coast, and they do not seem to pay much attention to PLATE's statement that Juan Fernandez lies outside the current. PLATE tried to explain the faunistic difference between Juan Fernandez and the mainland as a result of difference in temperature. He quotes (l. c. p. 226) BERGHAUS' Atlas der Hydrographie, where the Peruvian Current is drawn so narrow that it does not reach the islands, and KÜMMEL's Handbuch der Oceanographie which states that its width is only about 100 miles; farther offshore

the current is irregular and occasionally runs SW or S. This also agrees with PLATE's own experience. Returning from Masatierra to Valparaiso end of March 1891, he measured 19° 5 C. 15 miles E of Masatierra, and 16° 25 C. 130 miles from Valparaiso; the next day, 20 miles from port, 14°. He concluded that, along this latitude, the cold current is less than 130 miles wide.

I did not know PLATE's paper when I published my preliminary notes (1936), but my observations[1] on temperatures and the absence of all the large cold-water *Phaeophyceae* together with the presence of a more or less thermophilous element among the algae convinced me that islands are not within the limit of the Peruvian current. My assertion that *Macrocystis,* etc. did not even occur in the drift was, however, wrong. I had overlooked the statements of CHILTON (vol. III, p. 88) and NILSSON-CANTELL (vol. III, pp. 484, 489), who report Amphipoda and Cirripeds on floating *Macrocystis* found off the shore of Masatierra, as indicated on the labels. This may be taken as a proof that the Peruvian Current reaches the islands; nevertheless, it holds good that the surface temperature is several degrees higher than in Valparaiso bay or anywhere along the coast of Central or South Chile. The contradiction is only apparent, however, and due to the different meanings given to the concept »Peruvian Current».

L. c. I used the name »Mentor Current» for the current W of the »Humboldt Current». BERGHAUS (Physikal. Atlas, 1839) distinguished this and gave it a partly easterly direction. Later, this name has been interpreted differently by different authors (see GUNTHER, Discovery Reports vol. XIII, p. 113), and has been dropped as ambiguous. It is not mentioned by SCHOTT in his »Geographie des Indischen und Stillen Ozeans» (1935).

The surface water of the Peruvian Current is cool. Its source is the West Wind Drift; it is a Subantarctic current, but not Antarctic, though to some extent influenced by the South Polar Current. Our present knowledge of the hydrological conditions is well brought out on Maps XXIX and XXX in SCHOTT's handbook. The Subantarctic-Subtropical convergence between the Peruvian Current and the South Equatorial Current lies W of the Juan Fernandez ridge, approaching the islands in winter and probably causing the irregularities in the current direction observed.

The surface isotherms (°C.) at Juan Fernandez, Valparaiso and Callao, taken from SCHOTT's maps XX—XXIII and GUNTHER's map on p. 225, are shown below.

	Juan Fernandez	Valparaiso	Callao
February	19—20	17—18	19—20
May	17—18	14—15	16—17
August	13—14	12—13	16—17
November	15	13—14	15—16
Mean	16—17	14—15	17—18

[1] Unfortunately, very few were taken. Two at the shore of Masafuera read 19.8 ($^{11}/_{2}$ 1917) and 20.3 ($^{12}/_{2}$), respectively.

Instead of running parallel with the latitude, the isotherms, when approaching the continent, are deflected NE—N and run almost parallel to the coast. The reason for this apparent anomaly is the upwelling of cold subsurface water from a depth of up to 400 m, due to the deviation of the surface current. The reader is referred to SCHOTT's handbook, p. 310, and to GUNTHER's memoir, from which the following passage may be quoted (p. 113—114). »The currents under discussion» — the Mentor Current and the Peruvian Cold Current — cover the area we recognize to-day as the eastern limb of the South Pacific anticyclonic gyratory movement. In the following pages it is shown that the surface water close against the South American coast is hydrologically different from water which may also share northerly movement hundreds of miles out to sea, and consequently provides a distinct biological environment. There is, however, no sharp boundary between the two waters, the one merging gradually into the other. Moreover, from the dynamic standpoint it appears that the movement of both waters is actuated by similar principles, only in the one the presence of the coast induces upwelling and other modifications. In view of the emphatic difference in the character of the inshore and offshore components, it is desirable to draw a distinction between the two. The cool surface water close against the South American coast will be termed the Peru Coastal Current: and for contrast the adjacent oceanic drift which, lying to the west of this, also seems to share northerly movement, the name Peru Oceanic Current is suggested. As, however, both currents compose the limb of the anticyclonic circulation, and as no sharp boundary exists between them, they may justly be referred to by the name of Peru Current.»

On pp. 222—228 GUNTHER discusses the boundaries of the Coastal Current. The effect of upwelling is that »the water inshore is some 2—5° cooler than the outermost of the observations on the same parallel, with the consequence that isotherms run in the same direction as the coast but converge with it slightly towards the lower latitudes» (p. 223). The differences are by no means confined to temperature. A condensation of cloud, lessened illumination, a constant supply of nutrient salts and for this reason an increase in the amount of plankton, also a difference in colour, are characteristic of the inshore upwelling region.

The approximate western boundary of the Coastal Current lies, in Lat. 10° S 1000, in 20° 900, in 30° 180 and in 40° 0 miles from the coast, all according to GUNTHER, who fixes the limit where the isotherms change direction and start to run SW—NE. Even if the influence of upwelling water is felt to the west of this limit, it is evident that the Juan Fernandez Islands are situated about 180 miles west of it, in the Peru Oceanic Current. It shares the general northerly movement. PLATE (l. c. p. 227) remarks that at Juan Fernandez a weak current running SW and S is noticed. He regards it as a counter-current. He tells that, during a calm 230 miles east of Masatierra (130 miles from Valparaiso), his ship drifted south, and he concluded that he was still outside the Humboldt Current in BERGHAUS' sense (= Peru Coastal Current), that is outside the inshore upwelling region. Its width decreases rather rapidly towards the

south. In order to fix its southern extension we have to look for the most southerly upwelling centre. SCHOTT found that upwelling began just north of 29°, whereas GUNTHER says about 40°, which seems more likely. This boundary has, in my opinion, a direct bearing on the distribution of the littoral flora and fauna.

The Juan Fernandez and Desventuradas (San Felix and San Ambrosio) Islands rise precipitously from the Juan Fernandez ridge. They are neovolcanic. According the opinion of most geologists and some biologists they are truly oceanic and have never been connected with any other land. Few geologists admit the possibility of land connections in this region, whereas a number of biologists have declared themselves unable to understand their organic world unless suitable connections existed in former times; they regard them as crypto-oceanic, representing the highest volcanic peaks of a submerged land, which may have formed a westward extension of South America. Both flora and fauna are rich in peculiar endemic genera and species which have no relatives in South America and which cannot have evolved from stray oversea immigrants since the volcanic islands, such as they appear to-day, were formed. A considerable proportion of the endemic plants has been referred to an Old Pacific element, connected with the Antarcto-Tertiary flora and by way of Antarctica with New Zealand. This ancient element is also represented in South America by single, isolated forms. Other insular endemics point towards the Tropical Andes. The upheavel of the Andes, a gigantic process, revolutionary also from a climatic standpoint, the formation of the new coastline, the submergence of the Juan Fernandez land under volcanic eruptions gradually giving rise to the present islands, seem together to offer an explanation for the accumulation of endemic types and for the difference between the organic world of the islands and that of the continent, a difference accentuated during the Pleistocene glaciation, which had but little effect on the islands. I have discussed this question on several occasions; see for instance K. Svenska Vetensk.-akad. Handlingar 51 (1914) and B. P. Bishop Museum Bull. 16 (1925).

Land connections seem to be of little consequence for the distribution of the marine fauna and flora. PLATE (l. c. p. 228) is convinced that Juan Fernandez rose from the ocean floor to remain permanently isolated; the fauna, he says, would have been predominantly Chilean, had there ever been a land connection. He thinks that it immigrated across the sea from Peru and North Chile; species not living there now may have existed there before. The flora, then, should have the same origin. Our knowledge of the dispersal of marine algae is very limited. Not a few are distributed over large parts of the globe, and seem to be able to cover large distances and to establish themselves under rather different conditions; they are eurythermic with a wide amplitude and have become almost cosmopolitan. Some species are known to have extended their area considerably during the last few decades, at least along a coast. On the other hand, many are known from a few places separated by very large distances and not known from any intermediate station. In many cases the discontinuous distribution is apparent, and the gap will be filled by future research work, in

other cases it is real, and we have to find out the reason, perhaps the direction of the current, or a difference in water temperature.

If PLATE's opinion of the oceanic nature of our islands is correct, they must have received their entire fauna and flora from more or less distant coasts. Central Chile is certainly the nearest, but because PLATE found a greater difference between Juan Fernandez and the opposite coast, and more resemblance to the littoral fauna of Peru, he assumed the insular fauna to have come from Peru and North Chile. Judging from the present hydrographical conditions it seems unlikely that the region Peru-Central Chile can have been the main source; migration across or against the Peru Current offers considerable difficulties. The passage from Callao to Juan Fernandez runs against the current, at least most of the way (*vide* PLATE's observations on local changes of direction near the islands), and going west from Valparaiso we find a very marked rise of temperature. It was shown above that the American element in the marine flora is small, and that the microthermic *Phaeophyceae*, which constitute a dominant feature in the vegetation of Central Chile, do not reappear at the islands. The natural path of migration is the West Wind Drift and the Peruvian Current (in the wide sense of GUNTHER), and this route was probably followed by a majority of Subcosmopolitan and Subtropical algae (gr. 1 and 2), and certainly suggests itself for the Pacific and Subantarctic species (gr. 5 and 7). Many of these species reached both islands and mainland, other species made halt at the islands (comp. for instance *Glossosphora* with *Splachnidium*). Travelling by the West Wind Drift, species at home in Australian waters followed the Peru Oceanic Current from about 40° S or were in any case unable to establish themselves in the region of upwelling cold water, which acted as a barrier, and thence were excluded from the mainland or, in some instances, found suitable living conditions in Peru and North Chile, where inshore temperatures are about the same as at Juan Fernandez and Desventuradas.

It is also possible that the species of the American group (3), which are common to Juan Fernandez and Peru—Chile, but not found elsewhere (with the exception of *Pterosiphonia dendroidea* which reappears in California) share the history of the West Wind Drift flora. The species belonging to group 4, California+Juan Fernandez, are small microepiphytes not readily lending themselves to a discussion on distribution, except *Codium unilaterale* and *Plocamium pacificum*. The situation is much the same with regard to algae common to the Pacific coast of both Americas but jumping the Tropics and not found at Juan Fernandez (the *Macrocystis* type of distribution). *Macrocystis* in Subantarctic-circumpolar and its North Pacific area is, I suppose, regarded as an expansion of its main range, but it should be kept in mind that its closest relatives, *Nereocystis* and *Pelagophycus*, are North Pacific. The current charts do not suggest a direct route of migration from Peru to California or vice versa.

The Endemic element presents the usual difficulties; it is there and nowhere else. The usual way of looking at these things is to say that endemism is the result of long isolation under altered conditions which are, directly or indirectly, responsible for the evolution of new species and genera, a procedure generally

regarded as slow. Why some species remained unaltered, whereas others changed, is an unanswered question, unless we assume that the former are later arrivals, which have not had time to change. Advocates of the truly oceanic nature of all neovolcanic islands allow little time for the evolution of strongly marked endemic forms. Affinities are with Australian forms in three cases (8 c), but the majority (8 b) are Tropical or Subtropical in general and it seems reasonable to link them with the West Pacific flora (Australia—Malaya—East Asia, and Oceania), a flora naturally enough feebly represented in the domain of the Peruvian Coastal Current. It is just as easy to understand that, while numerous Magellanic algae extend north along the coast — the large Phaeophyceae, *Macrocystis pyrifera*, *Lessonia nigricans* and *Durvillea antarctica* are the most conspicuous, but many smaller forms, both green, brown and red, reach as far as Concepción (36° 45′ S) or at least to Corral or Chiloé (40—42°) — this group (7) is very small in the Juan Fernandez flora (4 circumpolar species, with the exception of *Geminocarpus* also found in New Zealand).

It might be argued that the Subtropical element in the insular flora is stronger than we have reason to expect judging from temperature conditions alone, and that, consequently, historical causes have been active. The fossil land floras of South Chile and Antarctica show that during the Tertiary the climate was considerably warmer than now; Antarctica, now ice-covered and utterly barren, was forested. The temperature of the sea must have been higher than now, the marine flora and fauna including, beside eurythermic forms, a greater proportion of macrothermic species, while microthermic and cryophilous species did not thrive. The Pleistocene glaciation created catastrophal conditions for the land flora and fauna and must have had a profound influence also on the marine world. The West Wind Drift received a larger amount of Polar water along its inner front, the temperature of the Peru Current was lowered, and the difference between inshore and offshore water may have been even greater then now. A Subtropical element was able to survive in the islands, but disappeared from the mainland. Postglacial changes have not been able to remove this difference, and have not allowed the insular endemics to extend their range.

We may well ask where the microthermic Subantarctic and Antarctic organisms lived during the Tertiary, when the temperature was much higher than now. It is impossible to believe that the numerous genera and species which are more or less strictly confined to the belt Fuegia—Falkland—South Georgia—Kerguelen—New Zealand inhabited the Antarctic continent during the warmest period of the Tertiary and still more impossible that the present Antarctic flora existed there, a flora not only composed of cold-resistant Subantarctic species but also of truly Antarctic ones, among the algae such conspicuous genera as *Cystosphaera*, *Ascoseira* and the giant *Phyllogigas* among the browns, and *Leptosarca* among the reds, and nobody would suggest that these remarkable endemics evolved during or after the Glacial Period. Where did they come from? In the case of land plants, we may find a refuge in the mountains for microthermic species during a warmer period, but where did the marine organisms go to, if the position of the poles was the same as it seems to have been since Pleistocene

time? If, during the Tertiary, a glaciated Polar cap was situated elsewhere, the basis for our discussion above is removed. So far it is an established fact that the Glacial periods in South America, New Zealand, Antarctica and the North Hemisphere were all of them simultaneous.

If we extend the coast of South America westwards to the longitude of Juan Fernandez, this coast will still be washed by a »Peruvian Current», and an upwelling region will give rise to a cold coast current. Those who believe in the crypto-oceanic character of the islands on the Juan Fernandez rise favour the idea of such an extension during early Tertiary times or even later. The flora and fauna of this hypothetical coast were a common source of the flora and fauna of the Juan Fernandez land and of the new coast of the continent. The submergence of a wide area, followed by the eastward migration of the current, explains the resemblance as well as the difference between the islands and the mainland. The Subtropical element became reduced in inshore waters, and during the Glacial Period the differences increased. The Magellanic organisms migrated northward and receded during the Postglacial, the large *Laminariaceae* and *Fucaceae* disappeared from the islands (if they ever occurred there). Some species managed to cross from the islands to the continent and vice versa, others which formerly had a wider range, became restricted to the islands. As far as I can see, the present distribution of both plants and animals does not speak against the existence of a former Juan Fernandez land connected with South America, and cannot be taken as a proof of the oceanic nature of the present islands, as PLATE does. It is possible that this connection was coincident with a South American—Antarctic bridge, but I shall not consider this problem here.

My thanks are due to the Director of the Oceanographical Institute of Göteborg, Dr. HANS PETTERSSON, who kindly selected the oceanographical literature cited above.

Printed 30/12 *1941.*

Association of *Splachnidium rugosum* in Bahia del Padre, Masatierra. Low tide. Photo by author, Jan. 29, 1917.

24. Die foliosen Lebermoose der Juan Fernandez-Inseln und der Osterinsel.

Von

TH. HERZOG, Jena.

Obwohl wir schon aus recht frühen Zeiten (z. B. durch BERTERO) Lebermoose aus Juan Fernandez kennen gelernt haben, ist die hepatikologische Durchforschung der Inseln doch bis in die neuste Zeit fast dem Zufall überlassen geblieben. Daran ist wohl hauptsächlich schuld, dass weder BERTERO noch JOHOW, die hierfür die Gegebenen gewesen wären, sich bei ihren Sammelreisen eingehender mit Lebermoosen beschäftigt haben. Was sie mitgebracht haben, sind nur Gelegenheitsfunde.[1] So verdanken wir denn den grössten Teil unserer Kenntnisse über die Lebermoosflora von Juan Fernandez den Reisen von C. SKOTTSBERG, dessen erste Juan Fernandez-Sammlung seinerzeit von F. STEPHANI bearbeitet und veröffentlicht (19) wurde. Seither sind von dem inhaltsreichen Material seiner 2. Juan Fernandezreise nur die Thallosen von A. W. EVANS bestimmt und publiziert worden. Die foliosen Lebermoose blieben bis heute unbearbeitet, da der Altmeister der Hepatikologie, F. STEPHANI, im Hinblick auf seine Bejahrtheit diese Aufgabe nicht mehr hatte übernehmen können. Als Nachteil kann dies zwar deswegen nicht empfunden werden, weil STEPHANI in seinem vorgerückten Alter, offenbar unter dem Druck unablässig zuströmender Sammlungen, schon sehr flüchtig gearbeitet und dadurch eine Unmenge von Konfusionen verschuldet hat. Es hiesse nun aber »das Kind mit dem Bad ausschütten», wenn man deswegen allen STEPHANI'schen Beschreibungen und Abbildungen Misstrauen entgegenbringen wollte. Doch muss man stets daran denken, dass hier alles nachgeprüft und nichts auf Autorität hin angenommen werden darf. Jedenfalls ist eine stets wache, wenn auch unvoreingenommene Kritik immer am Platz, umsomehr als wohl — auch ohne die Schuld STEPHANIS — viele seiner »Belege» durch die Verteilungsstellen der von ihm bearbeiteten Sammlungen mit falschen Bezeichnungen, bezw. statt ihrer andere Beimischungen, weitergegeben wurden. Wir befinden uns also bei all diesen vergleichenden Studien immer auf etwas schwankendem Boden, wo nur mit Behutsamkeit ohne eigenen Sturz durchzukommen ist.

[1] JOHOW hat in »Estudios sobre la Flora de las Islas de Juan Fernandez», Santiago 1896, eine Liste der ihm bekannten Funde zusammengestellt; es werden 21 foliose und 5 thallose Lebermoose aufgezählt.

Über FRANZ STEPHANI ist ja von einer Reihe von Hepatikologen schon viel Absprechendes geschrieben worden und auch ich werde mich in den vorliegenden Darlegungen oft über ihn zu beklagen haben. Aber gerade deswegen scheint es mir geboten, auch einmal der enormen Arbeitsleistung zu gedenken, die in seinen viel beredeten »Species Hepaticarum» steckt. Trotz aller Kritik, die wir an diesem grossen Werk üben, das wir in bedrängten Arbeitsstunden so oft verwünscht haben, möchte es doch keiner missen. Denn in ihm hat STEPHANI es unternommen, das ganze bis dahin beschriebene enorme Material zusammenzustellen und zu sichten, und nicht nur dies, sondern jede Art auch mit einer ausführlichen lateinischen Diagnose zu versehen. Dass ein solches Unternehmen, wenn es sich die vorherige kritische Durcharbeitung jeder Gruppe zum Ziel gesetzt hätte, niemals von einem Einzigen hätte bewältigt werden können, ist unzweifelhaft. Andrerseits war wohl STEPHANI der Einzige, der genug Überblick über das ganze Gebiet hatte, um überhaupt einen solchen Wurf wagen zu dürfen. Und er erkannte seine Notwendigkeit. Da konnte es denn, da das Unternehmen zu einem atemlosen Wettlauf mit der Zeit wurde, nicht ausbleiben, dass eine Menge Flüchtigkeiten unterliefen, Flüchtigkeiten und Verwechslungen, die wohl dem Autor gar nicht zum Bewusstsein kamen, da er in einem vielleicht übersteigerten Selbstvertrauen gar nicht mehr an die Möglichkeit eines Irrtums dachte, sondern seines Stoffes sicher zu sein glaubte. STEPHANI wurde ja über dieser riesigen Arbeit alt, sein Gedächtnis liess nach, immer mehr drängte die Zeit und so häufen sich denn gerade in den späteren Jahren, besonders in seinen Nachträgen, die vielleicht nur als Entwürfe gedacht waren und z. T. erst nach seinem Tod — also ohne seine Kontrolle — gedruckt wurden, die Irrtümer beängstigend. Aber er *musste* ja immer weiter und weiter hetzen, weil kein andrer ihm die Arbeit abnehmen konnte oder wollte. So hat er denn das Werk wirklich zu Ende geführt und, wenn es auch aus den genannten Gründen von sehr verschiedener Qualität wurde, so ist es heute doch schliesslich der Ariadnefaden, an dem jeder sich durch das verwirrende Labyrinth der Lebermoossystematik durchtasten muss. Da ihm nun beim Auslegen dieses Fadens sehr häufig Schlingen herunterfielen oder der Faden sich verwirrte und verknotete, so stolpern wir, wenn wir ihm folgen, mehr als uns lieb ist. Aber entbehren könnten wir diese Leitlinie doch nicht. So bleibt für seine Nachfolger nichts andres zu tun, als nach bester Erkenntnis Schritt um Schritt die Schlingen und Knoten zu lösen, wobei es allerdings leicht geschehen kann, dass sich hierbei doch wieder das eine oder andre Stück aufs Neue verknotet und später wieder einen Andern zum Stolpern bringt. Immerhin werden so bei gewissenhafter Arbeit allmählich die Irrtümer berichtigt, die Konfusionen gelöst werden. Das war auch stets mein aufrichtiges Bemühen. Ob es mir gelungen ist, wird sich zeigen, doch muss ich befürchten, dass auch mir manche Irrtümer unterlaufen sind. Es gibt aber keinen andern Weg, wenn man nicht überhaupt auf eine weitere Beschäftigung mit diesem Gegenstand verzichten will. Meine Berichtigungen sollen also nur als rein sachlicher Beitrag und nicht als persönliche Polemik gegen den trotz allem verdienstvollen Meister der Hepatikologie aufgefasst werden. Erst wer einmal selbst auf diesem Gebiet gearbeitet hat,

wird STEPHANIS Leistung richtig einschätzen können. Mit der Anekdote von dem Pfeifentabak, den STEPHANI als *Riccia glauca* bestimmt haben soll, wird man ihm, selbst wenn sie auf Tatsachen beruhte, nicht gerecht!

So übergebe ich denn die Bearbeitung der C. SKOTTSBERG'schen Sammlung von foliosen Lebermoosen aus den Jahren 1916—17 hier mit aller gebotenen Zurückhaltung, aber trotzdem mit den für nötig gehaltenen kritischen Bemerkungen, der Öffentlichkeit. Nach meinen Eindrücken gibt sie im Wesentlichen die Zusammensetzung und den allgemeinen floristischen Charakter der Inselflora von Juan Fernandez in genügendem Masse wieder, wenn auch sicher von einem Spezialisten die doppelte Zahl von Arten aufgefunden werden könnte. Namentlich von einer sorgfältigen Nachforschung nach kleinen, besonders epiphyllen Lejeuneaceen würde ich nach den aufgefundenen Spuren viel erwarten.

Die Zahl der hier mitgeteilten foliosen Lebermoose aus der Sammlung 1916—17 beträgt 85, darunter eine neue Gattung, 12 neue Arten, 2 neue Varietäten und 4 neue Formen. Besonders wertvoll war die Entdeckung einer neuen Lejeuneaceengattung, deren Einreihung ins System allerdings noch unklar ist.

Eine Aufzählung der durch frühere Sammler aus Juan Fernandez bekannt gewordenen Arten habe ich mir aus dem Grunde versagt, weil ich nicht in der Lage bin dieselben nachzuprüfen. Sie würden dem Bild auch nichts wesentlich Neues hinzufügen.

Dagegen enthält die Liste noch eine Art von der Osterinsel, die offenbar sehr arm an Lebermoosen ist. Diese eine Art ist jedoch nicht ubiquitären Charakters, sondern ein offenbar echt ozeanisches Florenelement.[1]

Als besonders charakteristisch für die Juan Fernandezflora betrachte ich neben dem Auftreten zahlreicher magellanischer Arten, die hauptsächlich die Berg-Farnheide von Masafuera besiedeln, das offenbar dominierende Vorkommen einiger schöner *Schistochila*arten, von denen die mächtige *Sch. Berteroana* wohl das auffallendste Lebermoos der Insel ist, ferner *Marsupidium piliferum* und *Anastrepta bifida*. Besonders gut vertreten ist die schöne und auffallende Gattung *Plagiochila*, von der in der Sammlung nicht weniger als 14 Arten enthalten sind. Zahlreiche Arten, die mit * vor dem Namen gekennzeichnet sind, wurden erstmalig für Juan Fernandez nachgewiesen.

Solenostoma Mitt.

1. **S. crassulum** (Mont.) St. — Syn. *Jungermannia crassula* N. M. Ann. sc. nat. 1836, p. 54, *Jungermannia Domeikoana* Mont. ibid. 1845, p. 349.

Auf Erde.

Masafuera: Zwischen Casas-Tal und Chozas, am Rand des Pfades, 450 m (no. 340, 345); Heide um Correspondencia, auf feuchter Erde, c. per. (no. 343); Quebrada del Mono, im Wald (no. 341, 344).

[1] Von SKOTTSBERG (diese Arbeit, T. II, S. 499) werden nach vorläufigen Bestimmungen von A. W. EVANS *Frullania* sp. und *Lejeunea* sp. angeführt, ferner auf S. 498 »Hepaticae immixed». Die *Frullania* ist wahrscheinlich *F. lagenifera;* wo die Belegstücke dieser und der anderen z. Z. stecken, ist nicht bekannt.

Die vorliegenden Proben zeigen fast alle die für diese Art wohl charakteristische stark karminrote Färbung. In STEPHANIS »Botanische Ergebnisse der Schwedischen Expedition nach Patagonien und dem Feuerlande 1907—1909» (19) wird in der geographischen Verbreitung Juan Fernandez mit Fragezeichen erwähnt. Durch die vorliegenden Funde ist die Frage endgültig beantwortet.

Geographische Verbreitung: Südchile, Juan Fernandez.

Jamesoniella Spruce.

2. **J. colorata** (Lehm.) Spr. — Syn. *Jungermannia colorata* Lehm. Linnaea IV, p. 366; *J. arcta* de Not. Mem. Act. Torino, 1855, p. 239.

An Felsen und auf Erde.

Masatierra: Portezuelo de Villagra, Westseite an hohen Felsklippen, ca 600 m (no. 191).

Masafuera: Las Torres, feuchte Felsen, 1380 m (no. 193).

fo. nov. *latifolia* Herz. — Differt foliis mollioribus, late rotundatis.

Masatierra: Portezuelo de Villagra (no. 192); Felsen am Pfad nach Portezuelo, 475 m (no. 197).

*var. *marginata* Herz.

Masatierra: Portezuelo de Villagra, in Rissen senkrechter Felsen, 590 m (no. 185, 190).

var. nov. **obovata** Herz. — Differt foliis majoribus, oblongo-obovatis.

Masatierra: Portezuelo de Villagra, Westseite, an hohen Felsklippen, 600 m (no. 196), und an einem felsigen Absturz, 590 m (no. 198).

Masafuera: Auf dem Hochplateau, Heide nördlich Correspondencia, 1100 m (no. 195).

Die Vielgestaltigkeit dieser so weit verbreiteten Art ist bekannt. Trotzdem schien es mir notwendig, aus der Fülle der Gestalten ein par durch besondre Kennzeichnung hervorzuheben, schon um etwaige spätere Autoren vor der Versuchung zu bewahren, schwache neue Arten aufzustellen. Im Formenbereich der *J. colorata* hat vieles Platz, was auf den ersten Blick sehr abweichend aussieht Wahrscheinlich sind auch eine ganze Anzahl von STEPHANI'schen »Arten», namentlich unter den von mir aus Bolivien mitgebrachten Pflanzen, bei *J. colorata* als eigene Formen unterzubringen. Das Blattzellnetz wird zur Erkennung der Art eher als die Blattform und der Habitus dienen können. Meist ist man ja auf die Blattmerkmale angewiesen, da die Pflanze recht selten Perianthien trägt. Ist dies aber der Fall, so bieten wohl die Involucralblätter das wertvollste Merkmal. Am schwankendsten ist der Habitus und die Färbung, die vom blassen Grünlichbraun über Braun bis ins Karmin und tiefste Schwarzrot gehen kann und stark von den Lichtverhältnissen des Standortes abhängig sein dürfte.

Geographische Verbreitung: Falklandsinseln, Andenkette von Feuerland bis Mittelamerika (Costa Rica), Juan Fernandez, Neuseeland, Tasmanien, Ostaustralien und subantarktische Inselwelt, Südafrika.

*3. **J. grandiflora** (L. et G.) Spruce. — Syn. *Jungermannia grandiflora* L. et G. Syn. Hep. p. 673.

Auf Erde und Steinen.

Masatierra: Am Pfad nach Portezuelo, Wald (no. 199 pp.).

Auffallenderweise ist diese Art von Juan Fernandez nur sehr spärlich mitgebracht worden, während sie im Küstengebiet Westpatagoniens ganz allgemein verbreitet und häufig zu sein scheint.

Geographische Verbreitung: Feuerland, Westpatagonien, Südchile, Masatierra.

J. spec.

Masafuera: Las Torres, an Felsen, 1370 m (no. 257 pp.).

Die Spärlichkeit und Sterilität des Materials gestattet keine nähere Bestimmung, doch scheinen die vorliegenden Proben wenigstens von den beiden vorhergehenden Arten verschieden zu sein.

Anastrophyllum Spruce.

*4. **A. leucocephalum** (Tayl.) Spr. — Syn. *Jungermannia leucocephala* Tayl. Journ. of Bot., 1846, p. 272.

An Felsen.

Masafuera: Las Torres, an feuchten Felsen, 1350 m (no. 193 pp.).

Trotz gewisser Abweichungen dürften die vorliegenden Pflanzen, deren Blätter nur bis zur Hälfte eingeschnitten sind, zu dieser Art gehören. Die Form und Art der Zuspitzung der Lappen und der lange Dorn am Vorderrand sprechen dafür. Wahrscheinlich handelt es sich bei den Juan Fernandez-Pflanzen um etwas abweichende Hungerformen, wie es deren von einer ganzen Reihe von Arten zu geben scheint. Wenn man diese Parallelität des Auftretens nicht wiederholt beobachtet hat, kann man leicht dazu verleitet werden, sie als eigene Arten zu beschreiben. Ich kenne solche Formen, die bei manchen sehr charakteristischen Typen als getreue Miniaturausgaben der normal entwickelten Pflanzen erkannt werden können, von folgenden Arten: *Lophocolea carinato-bifida*, *L. striatella*, *L. attenuata*, *Adelanthus sphalerus*, *Jamesoniella colorata*, *Lepicolea ochroleuca* und *Lepidolaena magellanica* (s. Bemerkung bei *Adelanthus sphalerus*!).

Geographische Verbreitung: Feuerland, Peru, Venezuela, Masafuera.

Vielleicht gehört auch *A. cuspidatum* St. aus Bolivia hierher. Die »spinula hamata» am basalen Vorderrand des Blattes entspricht hier der »lacinia magna» bei *A. leucocephalum*. Die tiefe Bucht zwischen den Lappen, deren feine Zuspitzung und das Blattzellnetz würde sehr gut zu *A. leucocephalum* passen.

Acrobolbus Nees.

*5. **A. excisus** (Mitt.) Schiffn. — Syn. *Marsupidium excisum* Mitt. 1877; *Gymnanthe crystallina* Mass. 1885; *Marsupidium crystallinum* Mass. 1889; *Tylimanthus crystallinus* St. 1900.

Auf Heideboden und an Felsen, fast immer andern Lebermoosen beigemengt; nur in Höhenlagen.

Masafuera: Feuchte Heide bei Correspondencia, ca 1,350 m (no. 91); Las Torres, an Felsen, 1,370 m (no. 93 pp., 193 pp., 257 pp.).

Obwohl die Pflanze auf Juan Fernandez bisher nur steril beobachtet wurde, ist sie doch leicht an ihrer dichten Bekleidung mit grossen, glasperlenähnlichen Papillen zu erkennen. Sie stimmt darin weitgehend mit *Lophozia antarctica* Ångstr. überein, die sich aber auch steril sofort durch ihre grossen Amphigastrien unterscheidet. Schon MASSALONGO (12) hat die Pflanze als dem (ihm wohl nicht zugänglichen) *Acrobolbus excisus* (Mitt.) nahestehend erkannt.

Geographische Verbreitung: Kerguelen, Feuerland, Magellanstrasse, Westpatagonien (Gusinde), Masafuera.

Anastrepta (Lindb.) Schiffn.

*6. **A. bifida** St. — Syn. *Plagiochila bifida* St. 1886; *Anastrophyllum bifidum* St. 1900.

Auf Heideboden und an Felsen, nur in höheren Lagen.

Masatierra: Am Pfad nach Portezuelo, an trockenen Tuffwänden im Wald (no. 107, 199).

Masafuera: Heide nahe dem Correspondencia-Camp, 1,100 m (no. 122, 124 pp.); im Bett eines kleinen Flusses auf dem Hochplateau, ca 1,100 (no. 121 pp.); Hochplateau, auf der Heide zwischen Gras, ca 1,100 m (no. 338 pp.).

Diese merkwürdige kleine Pflanze nimmt fast eine Mittelstellung zwischen *Anastrepta* und *Plagiochila* ein. Kein Wunder, dass STEPHANI sie nach einander in verschiedenen Gattungen unterbrachte! Die Blattstellung mit ihrem an der Basis zurückgeschlagenen Vorderrand lässt im sterilen Zustand leicht eine Verwechslung mit *Plagiochila* zu. Das Perianth lässt aber sofort den Irrtum erkennen. Nach ihm könnte man zunächst an *Anastrophyllum* denken. In der Synonymik findet diese Merkmalskombination denn auch ihren entsprechenden Ausdruck. In »Species Hepaticarum» II, S. 191 schildert STEPHANI ausführlich, wie er erst allmählich durch vergleichende Beobachtungen an *Anastrepta orcadensis* seinem Irrtum auf die Spur gekommen ist.

Geographische Verbreitung: Magellanstrasse, Südchile bei Valdivia (Hosseus), Juan Fernandez.

Plagiochila Dum.

*7. **P. Gayana** G.

Auf Erde, Steinen und Baumwurzeln.

Masatierra: Puerto Frances, auf Erde und Steinen im Wald 500 m (no. 66); höchster Punkt im Frances-Tal, am Grund eines Baumstammes, 500 m (no. 69); Nordhang des Cerro Pirámide, 600 m (no. 385 pp.).

Die Auffindung dieser überaus eleganten, zierlichen Art auf Juan Fernandez war deswegen von besondrer Bedeutung, weil bis heute über sie eine bedauerliche Unklarheit herrschte. In den meisten Herbarien befinden sich von ihr nur Falschbestimmungen, d. h. es werden unter ihrem Namen andre Arten aufbewahrt. Am ehesten kann man zu ihr noch Pflanzen aus dem Herbar Warnstorf (»Fretum magellanicum») rechnen, die allerdings als *forma subintegra* zu unterscheiden wären. In »Species Hepaticarum» spricht sich STEPHANI darüber schon aus. In Ermangelung des nicht auffindbaren Originals musste er sich an GOTTSCHES Diagnose und Zeichnung halten. Er bemerkt dazu, die Pflanze sei bisher nicht wieder gefunden worden und die Exemplare in DUSÉN's Sammlungen gehörten nicht hierher. Davon konnte ich mich an einem mir freundlichst aus dem Berliner Botanischen Museum überlassenen Beleg (»ad lacum Llanquihue in terra») überzeugen. Umso wertvoller war die Auffindung der Art an mehreren Stellen auf Masatierra. Die vorliegenden, wohlentwickelten und mit den charakteristischen Perianthien versehenen Exemplare stimmen ausgezeichnet mit der von STEPHANI in Anlehnung an GOTTSCHE gegebenen Beschreibung und Abbildung überein, so dass über die Identität kein Zweifel bestehen kann. Vielleicht stammt das Original von der benachbarten Küste. Das Zitat »Chile (Gay)» lässt keine genauere Bestimmung zu.

Geographische Verbreitung: Südchile, Masatierra.

8. **P. fasciata** St.

Auf Erde und Steinen.

Masatierra: Am Pfad nach Portezuelo, auf feuchter, lehmiger Erde, ca 450 m (no. 24); auf einem schmalen Vorsprung mit Bäumen an senkrechter Felsklippe, Portezuelo, ca 600 m (no. 84, 389 pp.); Nordhang des Cerro Pirámide, 600 m (no. 87); Rücken zwischen den Tälern von Piedra Agujeriada und Laura, 600 m (no. 366 pp.).

Masafuera: Heide bei Correspondencia, an Steinen, ca 1,350 m (no. 25).

Auch diese hübsche, sehr schlanke Art gehört zu der Gruppe der Kleinzelligen, unter denen H. CARL (2) die 3 Sektionen *Flexicaules, Equitantes* und *Angulatae* unterschieden hat. Er bringt hier *P. fasciata*, obwohl er keine Herbarbelege gesehen hat, wohl mit Recht in der Verwandtschaft von *P. flexicaulis* unter, bei welcher die schräge Stutzung der Blattspitze mit ihren gewöhnlich 2 grossen Endzähnen charakteristisch erscheint. Beziehungen bestehen aber auch augenscheinlich zu *P. Gayana* G. und *P. subquinquespina* Herz.

Geographische Verbreitung: Chiloé und Juan Fernandez.

*9. **P. Hyadesiana** B. et M. Miss. sc. 1889, p. 214.

Wohl vorwiegend an Felsen und Steinen.

Masatierra: Portezuelo de Villagra, in Rissen senkrechter Felsklippen, 590 m (no. 31).

Masafuera: Innerster zugänglicher Teil des Casas-Cañon, ca 200 m (no. 38); Bett eines kleinen Flusses beim Correspondencia-Camp, ca 1,100 m (no. 39); Cordon del Barril, 650 m (no. 43).

In ihrer gut entwickelten Form ist *P. Hyadesiana* eine stark verzweigte, verhältnismässig schlanke, aber doch etwas starre, kleinblättrige Pflanze von gewöhnlich schwärzlich-grüner Färbung. Besonders charakteristisch erscheint mir die schmal keilförmig zulaufende Blattbasis, das engmaschige Zellnetz und die unregelmässigen, groben aber spärlichen Randzähne, die sich auf den oberen Blattteil beschränken. Das Juan Fernandezmaterial enthält in no. 31 und 43 schmächtige, fast unverzweigte, wohl jugendlich unentwickelte Formen.

Geographische Verbreitung: Feuerland, Südchile, Juan Fernandez.

*10. **P. deformifolia** St. — Syn. *P. Schwabei* Herz. Beih. Bot. Centrbl. LX, 1939, Abt. B.

An Felsen.

Masafuera: Schlucht beim Correspondencia-Camp, 1,150 m (no. 37).

Die vorliegenden Exemplare stimmen mit dem Typus (leg. SKOTTSBERG, Exped. suec. 1907—09, no. 279, Patagonia occid., Canal Messier, Port Hale) bestens überein, sind aber auch identisch mit meiner *P. Schwabei*. *P. deformifolia* ist aber von STEPHANI unrichtig beschrieben und abgebildet worden, so dass ich die SCHWABE'sche Pflanze wohl verkennen musste. Erstens sind die Perianthe nicht, wie STEPHANI sie beschreibt, »ore truncato, repando», sondern feinstachelig gezähnt. Zweitens sind die oberen Blattzellen nicht 18×18 μ gross, sondern 12×14 — (höchstens) 16 μ, woraus sich ein ganz andres Zellnetzbild ergibt. Bei meiner *P. Schwabei* sind die oberen Blattzellen 10—12 μ im Durchmesser, manche bis 14 oder 12×16 μ, also ganz ähnlich, praktisch übereinstimmend. Stellung, Grösse und Randgliederung der Blätter sind ganz die gleichen. Auch die Perianthmündung stimmt in ihrer feinen Zähnelung ganz überein.

Geographische Verbreitung: Westpatagonien, Juan Fernandez.

*11. **P. chiloënsis** St. Sv. Vet.-Ak. Handl. 1900, vol. 26, Bihang, p. 27.

An Rinde und Felsen.

Masafuera: Casas-Cañon, feuchte Felsen nahe dem Bach, ca 290 m (no. 45 pp.).

Diese auf dem südchilenischen Festland ziemlich häufige Art gehört auch zu der Sippe der kleinzelligen Plagiochilen ohne Eckverdickungen, zeichnet sich jedoch durch ihre länglich-eiförmigen Blätter mit oft gestutzter Spitze und reichlich scharf gezähntem Hinterrand aus. Die Blattzähne sind stets 2—3-zellig,

lang und schmal, fast dornig, aber aus ganz kurzen Zellen aufgebaut. Die vorliegenden Exemplare sind nicht ganz typisch.

Geographische Verbreitung: Südchile, Chiloé, Juan Fernandez.

*12. **P. rectangulata** St. l. c.

Auf Erde und Rinde, nur in Hochlagen.

Masafuera: Bett eines kleinen Flusses beim Correspondencia-Camp, 1,100 m (no. 34); Hochland nördlich des Correspondencia-Camps, ca 1,100 m (no. 35); Osthang des Innocentesberges, im *Dicksonia*-Wald an *Drimys*, ca 1,000 m (no. 46).

Die vorliegenden Exemplare stimmen zwar in ihrer charakteristisch breiten Blattform mit sehr schmaler Basis und grober, spärlicher Randzähnung mit dem Typus gut überein, weichen jedoch durch etwas engeres Blattzellnetz einigermassen ab. Angesichts des sehr plastischen Verhaltens vieler Plagiochilen möchte ich doch glauben, dass sie sich bei *P. rectangulata* am ehesten einreihen lassen.

Geographische Verbreitung: Westpatagonien, Juan Fernandez.

*13. **P. remotidens** St. — Syn. *P. ambigua* de Not. Acad. Torino, 1857. vol. 16, pag. 213 (non Ldbg. et Hpe.).

Auf Heideboden der Höhenlagen.

Masafuera: Feuchte Heide oberhalb Correspondencia, ca 1,350 m (no. 28, 91 pp.).

Die Juan Fernandez-Pflanzen stimmen mit den CUNNINGHAM'schen Exemplaren (Herb. Uppsala) gut überein, während die DUSÉN'schen Belege (no. 313) sich durch die beiderseits stark herablaufenden Blattränder der *P. equitans* G. nähern. Für beide Arten sind die im oberen Blatteil sehr kleinen, derben Zellen ohne Eckverdickungen charakteristisch. STEPHANI bringt sie wegen ihrer etwas abweichenden Blattformen in zwei verschiedene Gruppen, doch sind Übergänge deutlich zu beobachten.

Geographische Verbreitung: Magellanstrasse, Südchile, Juan Fernandez.

14. **P. fusco-brunnea** St. (Fig. 1, a—h).

Hauptsächlich an Steinen und Felsen, selten an Baumrinde.

Masatierra: Quebrada Damajuana, steiler Waldabhang, 345 m (no. 76); Felsgrat auf der Vorderseite des C. Pirámide, 600 m (no. 68, fo. *subintegra* Herz.); Portezuelo de Villagra, steile Felswand, 600 m (no. 85).

Masafuera: Quebrada de las Casas, Felswand (no. 56); Quebrada del Mono, enge Schlucht, an *Dicksonia,* 570 m (no. 73); Quebrada del Blindado, feuchte Felsen im Wald, 440 m (no. 70) und an einem *Dicksonia*-Stamm, 440 m (no. 62, fo. *subintegra*), Quebrada de la Lobería, Waldboden und Steine, 280 m (no. 77); Hochplateau, *Lophosoria*-Heide, ca 1,100 m (no. 79); Heide oberhalb Correspondencia, feuchter Boden, ca 1,400 m (no. 60, 63); Hochland nördlich vom

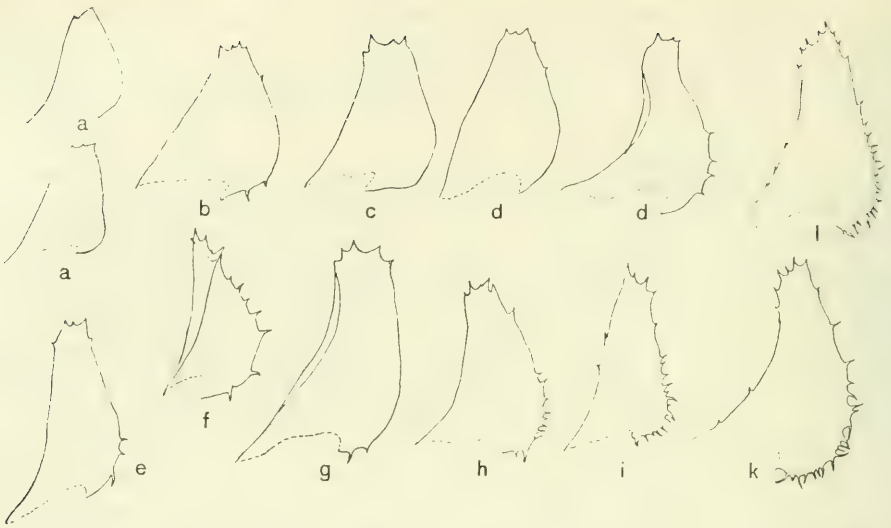


Fig. 1. Blätter von *Plagiochila fuscobrunnea* St. (a—h), *P. chilensis* St. (i, k) und *P. rubescens* Ldbg. (l): a = no. 6, b = no. 86, c = no. 56, d = no. 63, e = no. 73, f = no. 53, g = no. 79, h = no. 6 pp., i (leg. CLAUDE JOSEPH), k (leg. HOSSEUS), l (Typus von *P. rubescens*), alle 10/1.

Correspondencia-Camp, Farnheide, ca 1,200 m (no. 86, fo. *major*); Bett eines kleinen Flusses beim Correspondencia-Camp, ca 1,100 m (no. 81, 335 pp.).

In den von STEPHANI (20) beschriebenen und abgebildeten Exemplaren scheint zwar eine gute Art vorzuliegen. Dieser Eindruck geht jedoch, wenn man so reichliches Material untersuchen kann, wie es hier in der SKOTTSBERG-schen Sammlung vorliegt, immer mehr verloren. Man kann eine beinahe lückenlose Reihe zu »*P. chilensis* St.» (Fig. 1 i, k)[1] hin verfolgen, so dass man fast geneigt wäre, die letzten Übergangsformen zu *P. chilensis* selbst zu rechnen (Stengel einer solchen Pflanze, zwischen *Schistochila Berteroana* no. 6 eingesprengt, könnte man z. B. fast ebenso gut bei *P. chilensis* unterbringen!).

Der Hauptunterschied zwischen beiden liegt in den im allgemeinen kürzeren und breiteren Blättern und deren spärlicheren Randzähnung, bei den extremen Formen von *P. fuscobrunnea* in der fast völlig fehlenden Zähnung (fo. *subintegra*). Immer aber sind die Blattzähne unregelmässiger und gröber als bei »*P. chilensis*» und namentlich an den Blattohren, die auch keine so deutliche Crista formen, sehr zurückgebildet. Das andre Extrem dagegen nähert sich sowohl in der schmäleren Blattform, wie auch der basalen Zähnung des Ventralrandes der *P.* »*chilensis*» schon ganz beträchtlich. Im übrigen kommen bei *P. fuscobrunnea* sowohl breit- wie schmalblättrige Formen vor. Merkwürdigerweise sind bei den letzteren, die in der Form mehr Anklänge an *P.* »*chilensis*» zeigen, die Randzähne oft besonders stark zurückgebildet. Eine Zusammenstellung der verschiedenen beobachteten Blattformen mag das Gesagte belegen. Am lehrreichsten ist hier no. 63, bei der am gleichen Stengel typische *fuscobrunnea*- und ebenso

[1] Zur Benennung von *P.* »*chilensis*», die ich der bisherigen Nomenklatur entsprechend hier im Text beibehalten habe, vergl. den Abschnitt über *P. rubescens* L. et L.

typische *chilensis*-Blätter vorkommen! Auch in der Rötung der abgestorbenen Blattzellen stimmt *P. fuscobrunnea* mit *P. chilensis* völlig überein.

Ich möchte danach *P. fuscobrunnea* für eine Kleinart oder, vielleicht besser, da solche Formen bisher auf dem chilenischen Festland nicht beobachtet wurden, für eine insulare Rasse der *P.* »*chilensis*» halten. Dass aber auch noch festländische Formen die Inselgruppe erreichen, beweist die erwähnte no. 6 pp., die man nach ihrer stark dornigen Bewehrung auch ebensogut als kurzblättrige Form der *P.* »*chilensis*» bestimmen könnte.

Geographische Verbreitung: Endemisch auf Juan Fernandez.

P. rubescens L. et L. (Fig. 1 l).

Nach Einsichtnahme in die Originale (Hb. Lindenberg no. 778 und 779) bin ich beinahe sicher, dass diese Art identisch ist mit *P. chilensis* St. Die Unterschiede sind minim. Im Formenkreis von *P. chilensis* entspricht in ihrem äusseren Bild *P. rubescens* sogar gerade jener Form, die wir als die typische *P. chilensis* anzusehen pflegen. Der Vorderrand des Blattes von *P. rubescens* ist zwar etwas mehr gezähnelt, während er bei *P. chilensis* fast ganzrandig ist, doch trägt er auch bei dieser gelegentlich ein par Zähnchen. Die Blaurotfärbung der toten Zellen ist für die ganze Sektion »*Chilenses*» CARL (2) charakteristisch und findet sich ebenso schön bei *P. rubescens* (daher wohl der Name!), desgleichen der Firnisglanz der Pflanze. Grösse, Proportionen, Blattzuschnitt, die Häufung langer Dornzähne an der zu einer niederen Crista zusammenschliessenden Basis des postikalen Blattrandes, alles ist genau wie bei *P. chilensis!* — Ich habe sogar den Verdacht, dass *P. rubescens* aus der gleichen Gegend (Chile) stammt, da wir bei älteren Autoren oft geographische Ungenauigkeiten begegnen.[1] Auch fehlt die Pflanze in SPRUCE's »Hepaticae Andinae et Amazonicae». Bei ihrer auffallenden Erscheinung könnte sie SPRUCE kaum übersehen haben, wenn sie in den tropischen Anden vorkäme. Sie ist auch später nicht dort gesammelt worden, während die als *P. chilensis* beschriebene Pflanze aus dem südlichen Chile in jeder Sammlung erscheint und dort oft in grösster Üppigkeit entfaltet ist. Viele der aus Südchile stammenden Herbarexemplare von *P. chilensis* sind der *P. rubescens* im Herbar Lindenberg so ähnlich, dass sie, ohne Verdacht zu erregen, mit den Originalen der *P. rubescens* vertauscht werden könnten. Ich halte die beiden daher für identisch. Der Name *P. chilensis* St. wäre also zu streichen und durch den älteren, *P. rubescens* L. et L., zu ersetzen!

[1] REICHE betont dies ausdrücklich in seinem Kapitel »Geschichte der botanischen Erforschung Chiles» (15). Und unter die unzuverlässigen Autoren rechnet er auch HOOKER mit den Worten »Angaben . . . solcher Botaniker, welche wie HOOKER und ARNOTT, Chile nicht aus eigener Anschauung kannten und über die geographische Lage der von ihnen verzeichneten Standorte oft nicht unterrichtet waren, sind häufig falsch oder unsicher». Zwar bezieht sich diese Bemerkung auf die Anwendung des Namens »Chile». Es dürfte aber mit »Peru» nicht anders sein, zumal die alten Botaniker für die geographische Verbreitung ihrer Pflanzen weniger Interesse zeigten und daher oft in der Mitteilung der Fundorte nachlässig waren. LINDENBERG's Angabe »Peruvia (Herb. Hookeri)» weist schon auf diese Unsicherheit hin. Auch STEPHANI drückt seinen Zweifel durch die Fassung »Peruvia leg. ?» aus.

*15. **P. pudetensis** St.

Auf Baumrinde oder Waldboden.

Masatierra: Cordón Centinela, *Blechnum cycadifolium*-Ugni-Assoziation 600—700 m (no. 80); Cerro Pirámide, im Wald, 600 m (no. 83).

Die Pflanze liegt in sterilen und ♂ Sprossen vor und scheint nicht voll entwickelt zu sein, da viele der Blätter Hemmungsformen mit vereinfachter Randgliederung und betontem Hervortreten der beiden grossen Apikalzähne sind. BUCH's Ansicht, dass die Art zu der Sektion »*Chilenses*» CARL gehöre, glaube ich unterschreiben zu können. Zu beachten sind für die richtige Bestimmung die ziemlich weiten und schon in der Blattmitte etwas gestreckten Zellen mit den deutlichen, dreieckig verdickten Zellecken.

Geographische Verbreitung: Südchile, Chiloé, Juan Fernandez.

*16. **P. homomalla** St. (forma minus spinosa, Fig. 2, g—r).

Auf Heideboden oder an Felsen, meist in Gesellschaft anderer magellanischer Florenelemente.

Masafuera: Cordon del Barril, ca 600 m (no. 72, 386 pp.); Hochland nördlich vom Correspondencia-Camp, ca 1,100 m (no. 74); Heide bei Las Torres und Correspondencia, bis 1,400 m (no. 75); Las Torres, an Felsen, 1,370 m (no. 93 pp., 257 pp.).

Im Herbar Stockholm liegen, von DUSÉN (no. 251) und von HALLE und SKOTTSBERG (no. 279) gesammelt, zwei Proben unter *Plagiochila heteromalla* L. et L., von denen die eine handschriftlich von STEPHANI als »vera» bezeichnet wird (Fig. 2, g—n). Wenn es schon merkwürdig anmutet, dass STEPHANI gewissermassen zwei verschiedene *heteromalla* anerkennt, von denen eine die »vera», die andere eben »unrichtig» ist, so wird die Sache noch unklarer dadurch, dass gerade diese angeblich echte »vera» gar nicht mit dem Original von *P. heteromalla* übereinstimmt. Ich konnte mich davon durch Vergleichung mit den Typusexemplaren der *P. heteromalla* aus Peru im Herbar Lindenberg (Fig. 2, a—f) überzeugen, nachdem ich dies schon aus der Beschreibung und Abbildung von LINDENBERG geschlossen hatte. Die äussere Ähnlichkeit der Pflanzen ist zwar so beträchtlich, dass eine Verwechslung schon im Bereich der Möglichkeit liegt. Andrerseits aber sind die Unterschiede sehr klar zu fassen. Während nämlich der Typus eine sehr dicht und fein dornig gezähnte Perianthmündung besitzt, zeigen die patagonischen »vera»-Exemplare einen beinahe unversehrten, nur mit entfernten, ganz kurzen (einzelligen) stumpfen Vorsprüngen versehenen Mundsaum, den man bestenfalls als »repandus» oder »repando-dentatus» bezeichnen kann. Die Unterschiede in der Randgliederung der Stengelblätter und Floralblätter sind weniger auffallend, immerhin sind die Blätter bei der patagonischen Pflanze durchwegs gröber gezähnt als bei der peruanischen. Der allgemeine Blattumriss und die Grösse der Blätter beider sind recht ähnlich, ferner auch, wie schon gesagt, der Habitus, der durch die scharf einseitswendigen, fast sparrig zurückgebogenen Blätter zustande kommt.

Zunächst nun stellten sich mir die Dinge so dar, als müsse auf dieser ab-

Fig. 2. a—f: *Plagiochila heteromalla* Typus! (Hb. Lindenberg, Peru, 1832), a 2 Blätter 10/1; — b Blattzahn, ca 130/1; — c basales Zellnetz, ca 130/1; — d Floralblatt, 10/1; — e Perianth, ca 18/1; — f Zähne von der Perianthmündung, ca 130/1. g—n *P. homomalla* St. = *P. heteromalla* »*vera*» (DUSÉN, no. 251): g 3 Blätter 10/1; — h Blattzahn, ca 130/1; — i basales Zellnetz, ca 130/1; — k 2 Involucralblätter 10/1; — l Perianth, 10/1; — m Perianthmündung, 18/1; — n Randzellen der Perianthmündung, ca 130/1. o—r: *P. homomalla* St. (SKOTTSBERG, Pto. Simpson: o 3 Blätter, 10/1; — p Zellnetz oben, ca 130/1; — q Zellnetz unten, ca 130/1; — r Perianth, 10/1.

weichenden »vera»-Pflanze eine neue Art begründet werden. Denn, dass sie sich nicht mit *P. heteromalla* vereinigen liesse, war augenscheinlich. Da kamen mir aber Exemplare der *P. homomalla* St. aus dem Herbar Stockholm (Fig. 2, o—r)

zu Gesicht, die zwar nicht von der Typuspflanze selbst stammten, aber mit der Beschreibung und Abbildung STEPHANIS so vollkommen übereinstimmten, dass sie unzweifelhaft hierher gehören mussten. Sie sind auch mit dem gleichen Fundortsvermerk wie das Original versehen, nur der Sammler ist ein andrer. Sie stammen nämlich von »Pto. Simpson, an einer feuchten Felswand», dem Fundort, den STEPHANI an erster Stelle in seiner Originalbeschreibung nennt und der demnach dem Original entsprechen dürfte, wenn die Belege auch nicht auf den Entdecker, CUNNINGHAM, zurückgehen. Ich möchte sie daher ohne weiteres als Cotypus anerkennen.

Damit ist nun erstlich die Unterbringung der *P. heteromalla* »vera» sichergestellt, die eben nichts andres als *P. homomalla* ist, dann aber auch die Festlegung der vorliegenden Juan Fernandeznummern möglich geworden. Diese stimmen nämlich trotz ihrer gewissen Merkmalsabwandlungen in allen wesentlichen Punkten mit *P. homomalla* überein, so dass ich nicht zögre, sie dieser STEPHANI'schen Art zuzuordnen. Die einzigen, aber sicher nur standörtlich bedingten Abweichungen finden sich im Grad der Blattrandzähnung, der beim Typus aus ziemlich regelmässigen, groben Zähnen besteht, bei manchen extremen Formen der Juan Fernandez-Pflanzen jedoch mehr oder weniger abgeschwächt wird. Das ganz übereinstimmende Blattzellnetz und die zu beobachtenden Übergänge in der Zähnung, auch ihr gemeinsamer Habitus lassen ohne weiteres die Zusammengehörigkeit aller dieser Formen deutlich erkennen. Für die Tracht massgebend ist die stets bräunliche Farbe, der sehr kräftige Stengel und die derben, fast muschelschalig gewölbten, einseitswendigen Blätter, die eine gedunsene Beblätterung hervorbringen.

Zur STEPHANI'schen Beschreibung von *P. homomalla* wäre noch zu bemerken, dass die Erwähnung des Perianthes vollkommen fehlt, während doch gerade das authentische Material von Pto. Simpson sehr schöne Perianthien enthält. Solche Flüchtigkeiten kommen eben bei STEPHANI leider öfters vor und zwar nicht nur — wie hier — in seinen Nachträgen, wo sehr häufig Alters- und Übermüdungserscheinungen zu beobachten sind, sondern auch, wie das früher z. B. für *Madotheca chilensis* (9, 10, 11) erwähnt wurde, in den älteren Bearbeitungen.

Das ebenfalls als *P. homomalla* bezeichnete Exemplar von »Isla Pacheco, in einer kleinen Lagune mit Lepicolea algoides» im Herbar Uppsala gehört aber sicher nicht hierher. Ob etwa der Beleg für diese *P. homomalla* im Herbar Stephani verblieben ist, kann ich zur Zeit nicht nachprüfen. Bei der Verteilung von Mischrasen an verschiedene Herbarien sind ja häufig Irrtümer unterlaufen. Es ist sogar vorgekommen, dass STEPHANI selbst gelegentlich unrichtige Belege für sich zurückbehalten hat, die nun blinden Verehrern von Originalen als »Typen» gelten!

Des ferneren bleibt fraglich, ob die im Herbar Lindenberg aufbewahrten Stücke von *P. heteromalla* »leg. POEPPIG, Chile» tatsächlich aus Chile stammen. Ihre Zugehörigkeit zu der peruanischen *P. heteromalla* (von KUNTZE an LINDENBERG geschickt und die Typuspflanze darstellend) kann allerdings nicht bezweifelt werden. Nur die Herkunft bleibt fraglich (vgl. Anmerkung 2!).

17. **P. Neesiana** Ldbg.

An Felsen und Bäumen.

Masatierra: Schmaler Baumfleck an senkrechter Felswand, Portezuelo, ca 600 m (no. 44); Quebrada de la Damajuana, Wald (no. 52); Nordhang des Yunque, an Holz, 400—500 m (no. 55).

Sämtliche Exemplare zeigen ausgezeichnete Übereinstimmung mit dem Typus!

Geographische Verbreitung: Westpatagonien bis Magellanstrasse, Chiloé, Südchile, Juan Fernandez.

18. **P. riparia** St.

Auf Erde und feuchten Felsen.

Masatierra: Quebrada Gutierrez, ca 300 m (no. 41), Nordhang des C. Pirámide, 600 m (no. 54).

Masafuera: Quebrada del Mono, Waldboden, 475 m (no. 40, 42); Casas-Cañon, feuchte Felsen im innersten Teil, ca 200 m (no. 45 pp.).

Die vorliegenden Exemplare sind völlig identisch mit der Typuspflanze im Herbar des Riksmuseums in Stockholm. Ich kann jedoch kaum einen wesentlichen Unterschied gegenüber *P. Neesiana* finden, es seien denn die nur ein wenig grösseren Blattzellen und der gelegentlich breitere Zuschnitt des Blattes. Da jedoch die Abbildung in STEPHANI's Icones durch auffallend breite Entwicklung des ventralen Blattrandes hervorsticht, so möchte ich die Art nicht ohne weiteres einziehen. Eher wäre daraus zu schliessen, dass — wie so oft — als Typus ein falscher Beleg aufbewahrt wurde. In diesem Fall müssten die hier der *P. riparia* zugerechneten Nummern zu *P. Neesiana* gezogen werden. Ich persönlich neige der letzteren Alternative zu, bin aber, bei der Spärlichkeit des Vergleichsmaterials, ausserstande, darüber eine endgültige Entscheidung zu treffen.

Geographische Verbreitung: Westpatagonien, Juan Fernandez.

19. **P. squarrosa** St. — Syn. *P. fernandeziensis* St.

In Gebüschen und im *Dicksonia*-Wald.

Masatierra: Auf dem Bergrücken zwischen Quebrada Agujeriada und Q. Laura, 650 m (no. 48, 49, 61, 71 c. per.); Cordon Centinela, Buschwerk, 530 m (no. 67), daselbst in der *Blechnum cycadifolium-Ugni*-Assoziation, 600—700 m (no. 80 pp.); Bergrücken südlich von Pangal, 795 m (no. 65; no. 29, fo. *minor*); Salsipuedes, *Dicksonia*-Wald, 660 m (no. 58).

Masafuera: Cordon del Barril, an *Dicksonia*, 900—1,000 m (no. 64).

Diese prachtvolle Art, die sich oft durch einen schönen Goldglanz auszeichnet, scheint auf Juan Fernandez besonders verbreitet zu sein. Sie ist in der vorliegenden Sammlung durch reichliches und bestentwickeltes Material vertreten.

Nach Beschreibung und Zeichnung von STEPHANI (20) ist *P. fernandeziensis* St. völlig identisch mit *P. squarrosa* St.

Geographische Verbreitung: Westpatagonien und Juan Fernandez.

20. **P. robusta** St. — Syn. *P. arguta* St. Suppl. Spec. Hep.; *P. duricaulis* Tayl.?

An feuchten Felsen.

Masafuera: Casas-Cañon, im innersten zugänglichen Teil, an Felsen nahe dem Wasser, ca 200 m (no. 50).

Die vorliegenden Exemplare passen am besten zu dem, was STEPHANI unter seiner *P. arguta* versteht. Durch vergleichende Anschauung kann man sich jedoch davon überzeugen, dass ihre Unterscheidung von *P. robusta* nur auf sehr schwankenden Merkmalen beruht. So möchte ich *P. arguta* St. nur als Synonym von *P. robusta* St. gelten lassen. Es ist mir sogar sehr wahrscheinlich, dass auch *P. robusta* selbst nichts andres als eine Form oder Varietät der wohl sehr vielgestaltigen *P. duricaulis* Tayl. sei. Alle derartigen Fragen harren noch der Entscheidung des Monographen. Auch H. CARL (2) hat einstweilen nur eine vorbereitende Gliederung des gewaltigen Stoffes erreichen können. Sie wird aber bei einer vollständigen synoptischen Bearbeitung der Gattung einmal gute Dienste leisten.

Geographische Verbreitung: Feuerland, Westpatagonien bis in den argentinischen Nationalpark von Nahuelhuapi, Juan Fernandez.

Tylunanthus Mitt.[1]

21. **T. limbatus** St. (Fig. 3, f).

Auf Erde zwischen andern Lebermoosen herdenweise.

Masatierra: Bergrücken südlich von Pangal, östlich von Yunque, 795 m (no. 95, 298 pp.).

Geographische Verbreitung: Westpatagonien, Juan Fernandez.

22. **T. silvaticus** St. (Fig. 3, e).

Auf Erde zwischen andern Lebermoosen oder über Farnwurzeln und Farnstämmen.

Masafuera: Bett eines kleinen Flusses beim Correspondencia-Camp, 1,100 m (no. 94, 97); kleine Schlucht beim Correspondencia-Camp, 1,150 m (no. 96).

Diese Art ist durch ihre etwa keilförmige Blattgestalt gut charakterisiert.

Geographische Verbreitung: Endemisch.

*23. **T. densiretis** Herz. n. sp. (Fig. 3, a—d).

Sterilis; statura *T. silvaticum* parum superans, laxe caespitosus vel gregarius, pallide viridis, terricolus, aliis muscis intermixtus. Caulis simplex, erectus, ad 12 mm longus, cum foliis ad 3,5 mm latus, basi scapiformis, foliis squamiformibus remotis adspersus, superne distiche foliatus, rhizoidibus nullis nisi basalibus. Folia contigua, plano-expansa, ca 1,7 mm longa, ad 1,2 mm lata, sub-

[1] Die bisherige Schreibweise »*Tylimanthus*» beruht, wie K. MÜLLER festgestellt hat, auf einem Druckfehler!

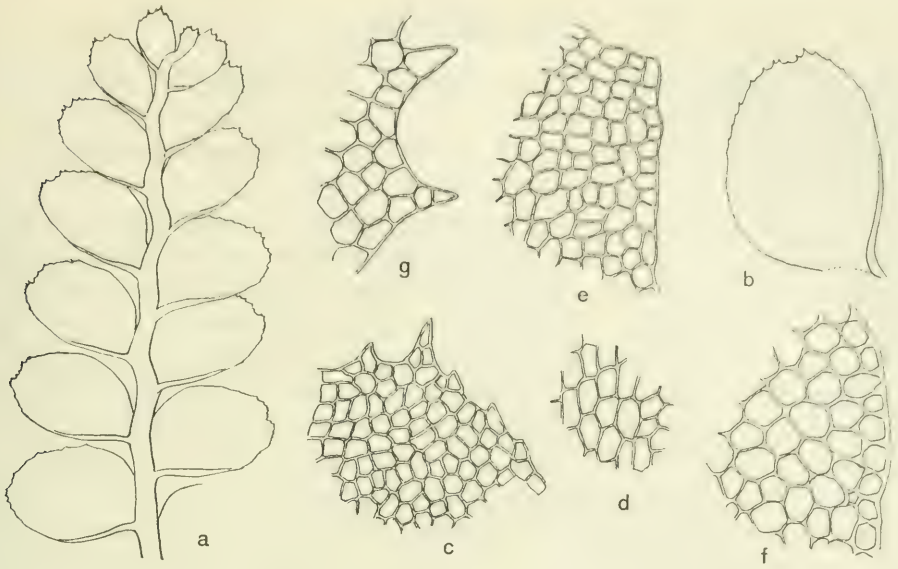


Fig. 3. a—d: *Tylunanthus densiretis* Herz. n. sp.: a Stengel, 10/1; — b Blatt, 18/1; — c Zähne der Blattspitze, ca 130/1; — d Zellnetz unten, ca 130/1. — e—g: Zellnetze vom Blattrand bei e *T. silvaticus*, — f *T. limbatus*, — g *T. patagonicus* (alles 130/1).

ovata, apice leviter emarginata, angusta basi inserta, superne irregulariter denticulata, margine dorsali basi anguste inflexo, margine ventrali e basi truncata alte arcuato; cellulae apicales diametro ca 18 μ, basales ad 40 μ longae, 25 μ latae, parietibus strictis, trigonis nullis.

Masafuera: Kleine Schlucht beim Correspondencia-Camp, ca 1,140 m (no. 92, 73 pp.).

Die Art unterscheidet sich von den übrigen Arten der Gattung auf Juan Fernandez einmal durch die fast eiförmige Gestalt ihrer Blätter, dann aber auch durch die undeutliche Ausgliederung der beiden Blattlappen und das dichtere Zellnetz. Bei *T. silvaticus* (Fig. 3, e) sind die Blätter länger und mehr keilförmig-spatelig, auch kommt meist die Zweilappigkeit deutlich zum Ausdruck, das Zellnetz ist, namentlich im unteren Teil des Blattes, wesentlich lockerer. Bei *T. limbatus* (Fig. 3, f) sind die breit inserierten, plump geformten Blätter, ihr an der Basis schön gerundeter ventraler Blattrand und das lockere Zellnetz kennzeichnend, weniger deutlich tritt die Differenzierung der Randzellen, auf die sich der Name bezieht, hervor. Immerhin kann man an den meisten Blättern eine stärkere Wandverdickung der Randreihe beobachten. Ich habe zum Vergleich die Zellnetze dieser beiden Arten und des *T. patagonicus* (Fig. 3, g) in der Figur wiedergegeben. Brauchbar zur Bestimmung der verschiedenen Arten scheint mir auch die Figur 9 von STEPHANI (19). Eine gewisse Ähnlichkeit in der Blattform hat unsre Art auch mit *Adelanthus unciformis*, der aber habituell durch die seitlich dem Stengel angelegten und einseitswendigen Blätter auf den ersten Blick zu unterscheiden ist.

Mylia S. F. Gray.

24. **M. repens** (Mitt.) Herz. — Syn. *M. pseudorepens* Herz. n. sp. in herb., *Leioscyphus fernandeziensis* St.?

Masafuera: Bett eines kleinen Flusses beim Correspondencia-Camp, ca 1,100 m (no. 330, 333, 335, 336, 337).

Die Angaben STEPHANI's über die Zellgrösse (40 μ oben, 40—50 μ unten) decken sich nicht mit meinem Befund an Belegen, die STEPHANI selbst als *Leioscyphus repens* bezeichnet und die auch tatsächlich in Blattform und -stellung, sowie in den Amphigastrien vollständig zu seiner Beschreibung und Abbildung passen. Die Blattzellen messen nämlich, ebenso wie bei den vorliegenden Juan Fernandez-Pflanzen, nur etwa 30 μ in der Blattmitte. Im Gegensatz dazu finde ich bei *M. fuegiensis*, die in der Blattform wiederum der STEPHANI'schen Beschreibung entspricht, Zellen von 36—40 μ statt 30 μ, wie angegeben wird. Die *Mylia*-Arten Westpatagoniens bedürfen wohl noch einer kritischen Durcharbeitung. Zur Zeit stehen ihrer Bestimmung noch deswegen grosse Schwierigkeiten im Wege, weil bei ihrer grossen Ähnlichkeit mit gewissen *Chiloscyphus*-Arten, besonders *Ch. integrifolius*, nur fertiles Material — und dies ist selten — Sicherheit gibt.

Geographische Verbreitung: Neuseeland, Magellanstrasse, Juan Fernandez.

25. **M. fuscovirens** (Tayl.)?

An Farnstämmen (und auf Erde?).

Masafuera: Quebrada del Mono, enge Schlucht, an *Dicksonia*, 570 m (no. 322).

Die Bestimmung ist lediglich durch Vergleichung mit Exemplaren durchgeführt, die ich selbst nicht als ganz übereinstimmend mit der STEPHANI'schen Beschreibung finde. Die Juan Fernandez-Pflanze zeigt nämlich eine grob gezähnte Perianthmündung, die zwar zur Originalbeschreibung TAYLOR's (s. STEPHANI Spec. Hep. III, s. 27) »sublaciniatum» ausgezeichnet passt. STEPHANI behauptet aber, das Originalexemplar habe eine völlig ganzrandige Perianthmündung. Ob hier nicht der Irrtum bei STEPHANI liegt, der vielleicht gar nicht das wirkliche Original in der Hand hatte?

Geographische Verbreitung: Magellanstrasse, Mittel- und Südchile, Juan Fernandez.

*26. **M. ligulata** (St.) Herz.

Auf Erde.

Masatierra: Südwestseite von Portezuelo de Villagra, auf der Erde zwischen Gebüsch, 600 m (no. 250); SW-hang des C. Pirámide, 600 m (no. 272); Quebrada de la Damajuana (no. 261).

Die Juan Fernandez-Pflanzen stimmen vollkommen mit den im Universitätsherbar von Uppsala liegenden Exemplaren überein.

Geographische Verbreitung: Westpatagonien, Juan Fernandez.

Lophocolea Dum.

Diese in der Subantarktis, Westpatagoniens einerseits, Ostaustraliens, Tasmaniens und Neuseelands andrerseits so ungeheuer artenreich entfaltete Gattung könnte an Handlichkeit ausserordentlich gewinnen, wenn man sie in einige natürliche Gruppen zerlegte. Die Einteilungsversuche STEPHANI's (20) haben das Blattzellnetz und die Perianthform zu wenig berücksichtigt, als dass sie zu einer befriedigenden natürlichen Gliederung hätten führen können. Allerdings sind wir bei der z. T. recht schwierigen Fassung der einzelnen Arten noch recht weit von der Erfüllung dieses Wunsches entfernt. Mir selbst war es unmöglich, im Rahmen dieser Arbeit die monographische Behandlung dieser riesigen Gattung auf mich zu nehmen. Ich war daher auch bei einer ganzen Anzahl von Nummern mit sterilen Pflanzen nicht imstande, ihre Bestimmung durchzuführen. Es sei daher nur soviel aus der reichhaltigen Sammlung angeführt, als ich glaube verantworten zu können. Die hierbei geäusserten kritischen Bemerkungen mögen vielleicht einem späteren Bearbeiter willkommende Hinweise geben. Mehr wollen sie nicht sein.

27. **L. rotundifolia** St.

An Felsen und Rinde zwischen andern Lebermoosen.

Masafuera: Cordón del Barril, an *Drimys* (no. 249); Las Torres, an Felsen 1,370 m (no. 93, 193 pp., reichlich und mit Perianthien); daselbst (no. 257, sehr spärlich, aber voll ausgebildet).

Ich habe den Verdacht, dass diese Art nur eine Xeromorphose von *L. Puccioana* darstellt. Auf alle Fälle sind beide sehr nahe mit einander verwandt. Das Original von *L. Puccioana* hat viel schwächere Eckverdickungen an den Blattzellen und ist grossblättriger als das von *L. rotundifolia*. Von letzterer, die bisher nur steril beschrieben war, enthält das Juan Fernandez-Material schöne Perianthien, die eine fast völlige Identität mit denen von *L. Puccioana* zeigen. Nur ist die Zähnung der Mündung etwas gröber. Auch das Involucrum ist nahezu völlig übereinstimmend und zeigt die feine und dichte mamillöse Zähnelung wie bei *L. Puccioana*.

Geographische Verbreitung: Falklandsinseln, Feuerland, Westpatagonien, Juan Fernandez.

28. **L. fernandeziensis** St.

Auf Fallholz und an Felsen.

Masatierra: Anson-Tal, bei Plazoleta, auf totem Holz, 260 m (no. 244); Quebrada de la Damajuana, Wälder, (no. 260); Valle Colonial, Quebrada seca, an *Drimys*, 435 m (no. 312); Cordon Salsipuedes, Felsspalten, 600 m (no. 243).

Masafuera: Quebrada del Mono, enge Schlucht, an *Dicksonia*, 570 m (no. 246).

L. fernandeziensis ist von STEPHANI nur als steril beschrieben und abgebildet. Es ist daher schwierig, ein sichres Urteil über die Art zu gewinnen.

Nach der Beschreibung dürften als bezeichnend folgende Merkmale gelten: aufgerichtete fast flache Blätter, ihre einfache Gestalt mit gestutzter Spitze und abgerundeten Ecken, die verhältnismässig kleinen (27 × 27 μ) Zellen, die am Rand etwas kerbig vorspringen, und die verhältnismässig grossen und stark zerschlitzten, langzipfligen Amphigastrien. Alle diese Eigenschaften können bei unserer Art beobachtet werden, ebenso die Ausbildung der ♂ Bracteolen, die STEPHANI zwar abbildet, aber nicht beschreibt. Nur sind die Amphigastrien meist noch etwas weiter zerschlitzt, fast wie bei *L. Krauseana* (nach der Abbildung!), zu der unsere Proben in den vegetativen Teilen sehr nahe Beziehungen zu haben scheinen. Da ich aber auch von dieser die Typuspflanze nicht gesehen habe, so bin ich nicht imstande darüber zu urteilen, wie weit die Art abzuändern vermag. Die von *L. Krauseana* bekannten Perianthien, bezw. deren Involucrum, wird nämlich mit sehr stark gezähnten Rändern beschrieben und abgebildet, während die von mir früher, in der Sammlung HOSSEUS (8) als *L. Krauseana* bestimmten Pflanzen durchwegs schwächere Zähnung aufwiesen. Da aber auch in der Beschreibung von *L. Krauseana* gesagt wird, dass eines der Involucralblätter auch ungezähnt und abgestumpft sein kann (»saepe altero subintegerrimo obtusato«), so ist anzunehmen, dass dies gelegentlich (oder vielleicht sogar häufiger — wenn die STEPHANI'sche Typenpflanze ein Extrem bilden sollte —) auch im ganzen Involucralkreis vorkommen kann. Diese Überlegung hat mich l. c. veranlasst, die HOSSEUS'schen Pflanzen zu *L. Krauseana* zu ziehen. Nun stimmen die hier in unserer Sammlung vorliegenden Pflanzen, die — wie gesagt — nach den vegetativen Teilen ohne weiteres als *L. fernandeziensis* bestimmt werden müssten, auch sehr weitgehend, und namentlich im Perianth und Involucrum mit meinen HOSSEUS'schen *L. Krauseana*-Proben überein, so dass ich glauben möchte, dass diese beiden Arten nur die Extreme einer und derselben Art darstellen, die dann den älteren Namen *L. Krauseana* führen müsste. Ohne jedoch die Originale gesehen zu haben, möchte ich meine Ansicht oder Vermutung nicht in der Form einer Behauptung aussprechen. Schon die unter dem Namen *L. fernandeziensis* zusammengefassten Pflanzen dieser Sammlung sind so überaus plastisch in allen Teilen — die Wandelbarkeit betrifft sowohl Form wie Grösse der Blätter, allgemeinen Habitus, Grösse und Gliederungsgrad der Amphogastrien — und stimmt mit dem, was ich bei meinen vermuteten *L. Krauseana*-Formen der HOSSEUS'schen Sammlung gesehen habe, so gut überein, dass ich nicht an ihrer Identität zweifeln kann. Die einzige Frage bleibt einstweilen, ob ich berechtigt war, die HOSSEUS'schen Pflanzen trotz ihrer gewissen Abweichungen zu *L. Krauseana* zu rechnen. Die grosse Variabilität dieses Formenkreises wird übrigens leichter verständlich, wenn man die weite Verbreitung der hierher gehörigen Pflanzen (unter Einschluss von *L. fernandeziensis*) betrachtet.

Geographische Verbreitung: Chile, Juan Fernandez.

29. **L. pallidevirens** (Tayl.) St.

Auf Waldboden und Steinen.

Masatierra: In Dickichten auf dem hohen Felskamm über Pangal, 795 m (no. 262, 298 pp.); SW-Seite des C. Pirámide, 600 m (no. 267).

Masafuera: Quebrada del Blindado, Waldboden und Steine, 440 m (no. 296).

Dank ihrer ungeschlachten Gestalt mit den ungeteilten, grosszelligen Blättern und verhältnismässig kleinen Amphigastrien ist die Art trotz ihres beträchtlichen Formenreichtums und meist sterilen Auftretens doch ziemlich leicht zu erkennen. In den Herbarien herrscht einigermassen Übereinstimmung zwischen den als *L. pallidevirens* bezeichneten Pflanzen.

Geographische Verbreitung: Falklandsinseln, Feuerland, Süd- und Westpatagonien, Chiloé, Südchile und Juan Fernandez.

30. **L. attenuata:** St. — Syn. *L. cornuta* St.

Auf Erde, am Grund der Bäume und auf Fallholz.

Masatierra: Wald am Centinela-Rücken, auf Fallholz, 530 m (no. 266, 326 pp., fo. *brevifolia*); Quebrada de la Damajuana (no. 287 fo. *brevifolia* und 392); Cumberland Bay, Pico Central, 390 m (no. 258 fo. *cornuta*); Valle Colonial, Quebrada seca, an alten Strünken und Stämmen, 435 m (no. 259 fo. *cornuta* (St.)); Salsipuedes, *Dicksonia*-Wald, 660 m (no. 277, 314, fo. *brevifolia*); Villagra, Quebrada Choza, Baumstämme und Strünke, 250 m (no. 284).

Masafuera: Quebrada del Blindado an einem *Dicksonia*-Stamm, 440 m (no. 280 fo. *brevifolia*).

L. attenuata St. und *L. cornuta* St. wird man kaum spezifisch trennen können. Die als *L. cornuta* St. bestimmbaren Formen dürften bestenfalls als eigene Form der *L. attenuata* St. anzusehen sein.

Geographische Verbreitung: Westpatagonien, Südchile, Juan Fernandez.

31. **L. textilis** Tayl.

Auf feuchter Erde.

Masafuera: Casas-Cañon, feuchter Boden zwischen *Asplenium magellanicum* (no. 265, forma sterilis inevoluta).

Durch ihre grossen durchsichtigen Blattzellen recht auffallende und nur mit *L. attenuata* und *L. campanulata* zu vergleichende Art. Die vorliegenden Exemplare sind leider als völlig steril und unentwickelt nur mit Vorsicht hier unterzubringen.

Geographische Verbreitung: Falklandsinseln, Feuerland, Magellan strasse, Westpatagonien, Juan Fernandez.

32. **L. divergenticiliata** St.

An feuchten Felsen und Fallholz.

Masatierra: Anson-Tal, bei Plazoleta, auf Fallholz, 260 m (no. 13 pp.); Nordhang des Cerro Pirámide, an einem Baumfleck, 600 m (no. 268); Südhang des Cerro Chumacera, an feuchten Felsen (no. 315).

Masafuera: Casas-Cañon, feuchte Felsen, ca 200 m (no. 270); daselbst, in feuchten Felsnischen (no. 293); Quebrada de las Vacas, unter *Calystegia* (no. 309).

Eine durch die Blattform mit meist 3 feinen, spreizenden Dornzipfeln leicht kenntliche Art!

Geographische Verbreitung: Feuerland, Westpatagonien, Südchile, Juan Fernandez.

33. **L. muricata** Nees. — Syn. *L. hirtifolia* Tayl. J. of Bot. 1846, p. 366; *L. horridula* Sande Lac. Syn. Hep. javan., p. 30 (Fig. 4, k).

Meist auf gefallenem Holz oder an Farnstämmen.

Masafuera: Im Bett eines kleinen Flusses beim Correspondencia-Camp, am Strunk einer *Lophosoria,* 1,100 m (no. 234 pp.).

Die auf dem Festland häufige und überhaupt in der Südhemisphäre weit verbreitete Art scheint im Inselgebiet von Juan Fernandez selten zu sein. Sie wird fast völlig vertreten von der folgenden ihr zwar nahestehenden, aber doch wohl genügend unterschiedenen neuen Art *L. submuricata* Herz.

Geographische Verbreitung: Ostaustralien, Neuseeland, Westpatagonien und Südchile bis Valparaiso, Juan Fernandez, Südbrasilien, Cuba, Südafrika, Mozambique, Insel Bourbon, Ostindien, Java, Neuguinea.

*34. **L. submuricata** Herz. n. sp. (Fig. 4, a—i).

Monoica, gracillima, late caespitosa, viridissima, aspectu *L. muricatae* comparanda, valde variabilis, lignicola vel saxicola. Caulis repens, ad 2 cm longus, rhizoidibus longis affixus, dite inordinatim ramosus, Folia variabilia, nunc — in caulibus ramisque sterilibus — remotiuscula, subrecte patentia, planissima, e basi angustiore subrectangulata vel subovata, $^1/_4$ ad $^1/_3$ biloba, supra medium ± dense muriculato-dentata, nunc — in plantis bene evolutis, fertilibus — densiuscule imbricata, sub angulo ca 60° patentia, convexa, subfalcato-ovata, brevius biloba, immo subtruncata angulisque breviter apiculatis, marginibus minus denticulatis, rarius subintegerrimis, ad 0,9 mm longa, 0,5 mm lata; reti cellularum densa, opaca, cellulis apicalibus diametro 10—12 μ, laevibus, basalibus parum diversis, ubique chlorophyllosis, parietibus validis, trigonis nullis. Amphigastria caulina libera, parva, ca 150—200 μ longa, ad basin fere bifida, laciniis basi 2 cellulas, superne 1 cellulam latis, margine utrinque lacinula altera piliformi armata, supra basin angulata vel obtuse denticulata. Folia subinvolucralia et involucralia majora, subcomosa, magis prorsus spectantia, caulinis angustiora, subconvoluta, similia, amphigastrium florale caulinis duplo vel triplo majus, lanceolatum, ad medium bilobum, lobis anguste lanceolatis, acuminatis, conniventibus, margine parce fimbriolato-dentatis, sinu angusto, acuto. Perianthia longe emersa, ad 2 mm longa, oblongo-ovoidea, sub ore trilobo parum constricta, obtuse tricarinata, lobis late triangulatis, breviter bifidis, muriculato-dentatis, facie nunc laevissima, nunc (ut in *L. muricata*) muriculato-hispidula. — Androecia in caule vel ramis propriis terminalia, longe spicata, bracteolis 8—10-jugis, acute bilobis, apicibus squarrulosis, margine muriculatis, basi involutis, globoso-saccatis, monandris, antheridiis magnis, globosis, diametro ca 160 μ.

An Farnstämmen, Fallholz, auf Erde und Steinen.

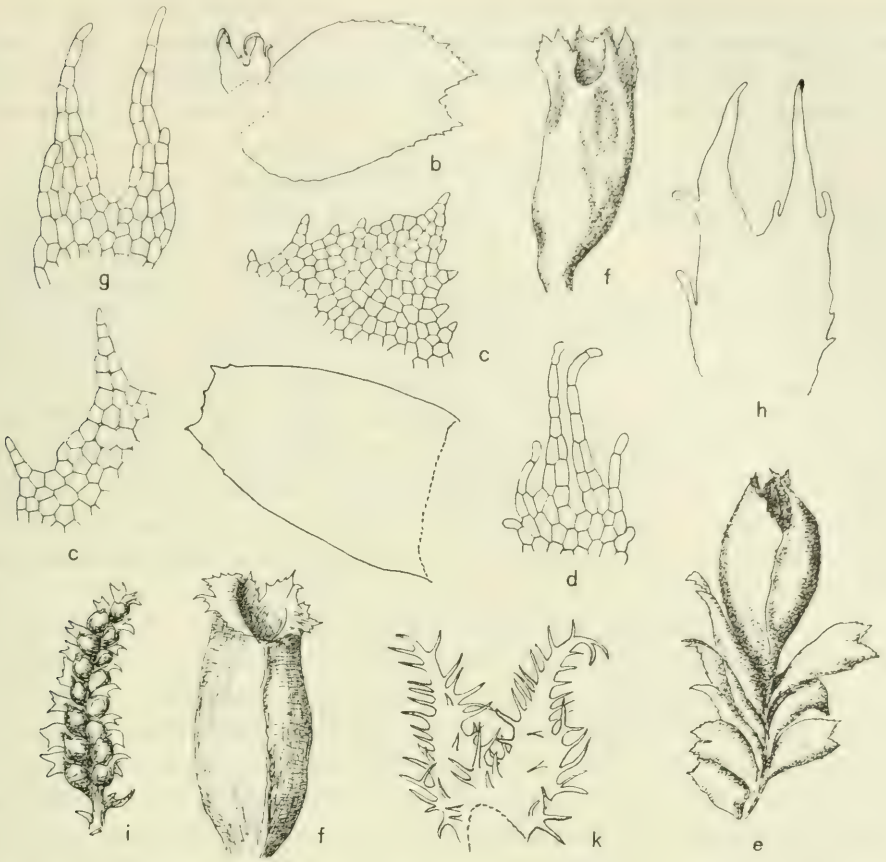


Fig. 4. *Lophocolea submuricata* Herz. n. sp. — a St. blatt, 37/1; — b St. blatt mit Amphigastrium, 37/1; — c Zähne von einem Blattlappen, ca 130/1; — d St. amphigastrium, ca 130/1; — e St. stück mit einem Perianth, 18/1; — f 2 Perianthe, 18/1; — g Subinvolucralamphigastrium, ca 130/1; — h Involucralamphigastrium, ca 70/1; — i ♂ Ähre, 18/1. — k *Lophocolea muricata*, St. amphigastrium, ca 70/1.

Masatierra: Dickichte auf dem Centinela-Rücken, 530 m (no. 276).

Masafuera: Casas-Tal, an Steinen (no. 275); Quebrada del Blindado, an einem *Dicksonia*-Stamm, 440 m (no. 133 pp., 280 pp.); Höhenrücken zwischen Sanchez und Toltén auf Fallholz und Erde, 215 m (no. 281, 308).

Diese Art steht *L. muricata* Nees unzweifelhaft nahe, besonders in jenen Formen, die ein bestacheltes Perianth besitzen. Hier, aber auch bei Pflanzen mit kahlem Perianth, finden sich auch auf den Involucralblättern da und dort einzelne Zellen zu kurzen Stacheln ausgewachsen; doch sind die Stengelblätter bei allen Formen völlig glatt, während sie bei *L. muricata*, abgesehen von den bedeckten Stellen, auf der ganzen Fläche bestachelt sind. Sehr auffällig ist die starke Variabilität der Stengelblätter, deren *muricata*-ähnliche Form und Randbewehrung am schönsten bei den sterilen Sprossen zu beobachten ist. Aber auch dicht beblätterte fertile Sprosse können solche Blätter hervorbringen (s. Fig. 4), obwohl sie vorzugsweise in der allgemeinen Form vereinfacht, meist

nur kurz eingeschnitten oder gar quergestutzt sind und ihre beiden Lappen nur durch aufgesetzte Eckzähne andeuten, auch oft nur undeutlich Randzähnung zeigen. Der Hauptunterschied gegenüber *L. muricata* liegt in den Stengelamphigastrien, die bei *L. muricata* deutlich fiederig gewimpert sind, während sie bei *L. submuricata* nur je einen fransenartigen Seitenzahn besitzen. Ferner sind bei *L. muricata* die Involucralblätter mit dem Amphigastrium verwachsen.

Nach der Beschreibung von STEPHANI (20) hätte bei der Bestimmung der vorliegenden Pflanze ev. auch *L. spinosa* G. in Betracht kommen können. Ein Blick auf die Originalzeichnung GOTTSCHE's, die mir aus dem Botanischen Museum in Berlin entgegenkommenderweise zur Ansicht überlassen wurde, zeigt jedoch sofort den wesentlichen Unterschied. Bei *L. spinosa* besteht die Randgliederung der Blätter aus fast zilienartigen langen Dornzähnen, während an ihrer Stelle bei *L. submuricata* nur kleine, wie dem Rand aufgesetzte Zähnchen zu beobachten sind. Diese können sogar sehr spärlich werden und beinahe verschwinden, auch ist die Zweilappigkeit des Blattes bei *L. spinosa* viel stärker ausgeprägt, während sie im äussersten Fall bei *L. submuricata* durch 2 kleine Eckzähne mit dazwischen liegender breiter, fast gestutzter Bucht ersetzt werden können.

Sehr überraschend ist die grosse Ähnlichkeit unserer Art mit der vom atlantischen Küstengebiet Europas und den Mittelmeerländern bis zu den Kanarischen Inseln verbreiteten *L. fragrans* Tayl. (= *L. hirticalyx*). Die Übereinstimmung beider im Bau des Perianthes ist geradezu verblüffend. Sie erstreckt sich hier bis auf die labile Ausbildung der Stacheln, die in manchen Fällen gänzlich fehlen, in andern ansehnlich entwickelt sein können. In der Randgliederung der auch in ihrer Kleinzelligkeit und dem Chlorophyllreichtum ähnlichen Blätter zeigt sich indessen bei genauerer Vergleichung der Unterschied, dass bei *L. fragrans* gröbere Zähne gebildet werden, während man bei *L. submuricata* nur von Zähnchen sprechen kann und diese selbst auch fehlen können. Ebenso ist bei *L. fragrans* die Zweilappigkeit des Blattes entschiedener. Die bei *L. submuricata* so oft anzutreffenden fast quergestutzten Blätter mit aufgesetzten Eckdörnchen gibt es bei *L. fragrans* nicht. Bei dieser sind die beiden Lappen immer gut geschieden. Auch in den Amphigastrien liegen gewisse kleine Unterschiede. Alles in allem aber können die engen Beziehungen zwischen diesen räumlich so weit getrennten Arten nicht übersehen werden. Dieselben werden allerdings bei einer genaueren Umschau in den floristischen Beziehungen des atlantischen Europas zu Südamerika weniger befremdlich erscheinen. Die erst kürzlich in Irland entdeckte *Telaranea nemoides* stellt schon eine solche interessante Disjunktion zwischen Südamerika und Westeuropa dar. Aber auch weitere Belege ähnlicher Art lassen sich aufzählen. So fand ich z. B. in einer Sammlung des Pater GUSINDE aus Westpatagonien vollkommen typische *Mylia cuneifolia*, die man bisher auf Westeuropa und die Azoren beschränkt glaubte, und auch der von Feuerland über die ganze Andenkette bis Mittelamerika verbreitete *Adelanthus unciformis* steht dem irländischen *A. dugortiensis* so nahe, dass man im Zweifel sein kann, ob die beiden Arten nicht überhaupt identisch sind. Ähnliche Zusammenhänge dürften sich bei einer vergleichenden Betrach-

tung der beiden Floren noch in grösserer Zahl aufdecken lassen. Die bisher bekannt gewordenen Beispiele beweisen jedenfalls, dass wir an die Möglichkeit historischer Beziehungen zwischen den heute so weit getrennten Gebieten denken müssen.

Chiloscyphus Corda.

35. **Ch. integrifolius** L. et L. — Syn. *Ch. brevistipulus* St. l. c. 1911.

Auf Walderde, Steinen und Fallholz.

Masatierra: SW-Hang des C. Pirámide, 600 m (no. 147); Valle Colonial, Quebrada seca, auf Fallholz und an alten Stämmen, 435 m (no. 143, 146, 149, 153); Cordon Salsipuedes, Gestrüppwald, 615 m (no. 151, 152).

Masafuera: Quebrada de la Lobería, Waldboden und Steine, 280 m (no. 156, 157); Chozas, Lumawald (no. 145); Quebrada del Mono, enge Schlucht, 370 m (no. 142 pp.); Höhenrücken zwischen Sanchez und Toltén, auf Fallholz, 515 m (no. 144, 148 pp.).

Da sich die kleinen Stipulae des *Ch. brevistipulus* St. auch an Exemplaren finden, die die charakteristischen Involucren und Perianthien des *Ch. integrifolius* tragen, kann ich den Artwert des STEPHANI'schen *Ch. brevistipulus* nicht anerkennen. Die angegebenen Unterschiede im Zellnetz zwischen den beiden Arten liegen innerhalb der Variationsbreite des *Ch. integrifolius*. Vielleicht lässt sich aber *Ch. brevistipulus* als lokale Inselform von *Ch. integrifolius* auffassen, da diese Juan Fernandez-Pflanzen alle im Habitus etwas von den mir bekannten festländischen Formen abweichen.

Geographische Verbreitung: Magellanstrasse bis Mittelchile, Juan Fernandez.

Saccogyna Dum.

*36. **S. squarristipula** Herz. l. c. (8).

Meist an Rinde, am Grund der Baum- u. besonders Farnstämme und auf Fallholz.

Masatierra: Rücken zwischen den Tälern von Piedra Agujeriada und Laura, 620 m (no. 289, 331); Dickichte am Centinelarücken, 530 m (no. 279 pp.); Wald am Centinelarücken an Bäumen (no. 325, fo. *obtusata*) auf Fallholz, 530 m (no. 326, 339); Cerro Damajuana, auf Rinde in feuchter Lage (no. 294); Höhenrücken südlich Pangal, an Baumfarnen (no. 324); Cumberland Bay, Pico Central, 390 m (no. 323); Salsipuedes, *Dicksonia*-Wald, 660 m (no. 328).

Am ehesten dürfte diese Art mit *S. jugata* Mitt. (= *Chiloscyphus granulatus* Schiffn.) verglichen werden, ohne jedoch identisch zu sein, wie man etwa nach der Umrisszeichnung in STEPHANI's Icones glauben könnte. Die sehr korrekte Abbildung von *V. Schiffner* (»Über exotische Lebermoose . . .», Nov. Act. K. Leop. Carol. D. Ak. d. Nat., Bd LX, no. 2, Halle 1893, S. 263, Tafel 10) widerlegt jedoch eine solche Annahme klar.

Geographische Verbreitung: Südchile, Juan Fernandez.

Marsupidium Mitt.

*37. **M. piliferum** St. — Syn. *Tylimanthus bisetulus* St. Sp. Hep. Suppl. 1922, S. 246.

Anscheinend nur in Höhenlagen.

Masatierra: Hoher Felskamm südlich Pangal, östlich von Yunque, 795 m (no. 186, 298 pp.).

Masafuera: Cordón del Barril, auf *Drimys* (no. 108).

Eine Gegenüberstellung mit der Beschreibung und Abbildung von *Tylimanthus bisetulus* St. aus Neucaledonien ergibt auch ohne Einsicht ins Original völlige Identität. STEPHANI hatte bei der Veröffentlichung von *Tylimanthus bisetulus* (1922) offenbar sein *Marsupidium piliferum* von 1908 vergessen. Die spätere Gattungszuordnung zu *Tylimanthus* war ein Fehlgriff, der allerdings die Neuaufstellung einer Art von *Tylimanthus* begreiflich macht. Denn in dieser Sippe steht die Art allerdings recht isoliert. Im übrigen ist der Nachweis von *Marsupidium piliferum* (als »*T. bisetulus*«) auf Neucaledonien zwar interessant, aber nicht weiter überraschend, da *M. piliferum* ausser bei Corral in Chile (leg. KRAUSE) auch schon von Neu Südwales (leg. F. v. MÜLLER) bekannt war. Sie gehört also zu jenem Disjunktelement zwischen Australien und Südamerika, das, in sehr vielen Fällen schon belegt, in der höheren Pflanzenwelt fast nur in Gattungsdisjunktion ausgeprägt ist, bei den Moosen sich aber auch weitgehend auf Artidentität erstreckt.

Die Blattgestalt ist bei *M. piliferum* ganz einzigartig, indem bei fast völlig kreisrundem Umriss am apikalen Rand ganz unvermittelt 2 derbe, lang krallenförmige Borsten (wegen ihrer Derbheit eher Borsten als Haare zu nennen!) entspringen. Sie krümmen sich nach der Stengelunterseite und sind schon an unentwickelten Blättern fast völlig ausgebildet.

Geographische Verbreitung: Neucaledonien, Ostaustralien, Südchile, Juan Fernandez.

Adelanthus Mitt.

38. **A. sphalerus** Hook. et Tayl. fo. nov. *minor* Herz.

Differt a forma typica foliis parvis, biseriatim divaricatis.

An Felsen in höheren Lagen.

Masatierra: Hoher Felskamm südlich Pangal, 795 m (no. 298 pp.).

Von vielen der in der Gebirgsheide der Inseln vorkommenden Arten sind Zwergformen zu beobachten, die vielleicht als Hungerformen des nährstoffarmen Bodens zu betrachten sind. So liegen z. B. von diesem gleichen Standort noch solche Kümmerformen von *Jamesoniella colorata*, *Lepicolea ochroleuca* und *Lepidolaena magellanica* vor. Man könnte sie vielleicht alle unerwähnt lassen, wie ich das bei diesen drei letzteren getan habe, weil bei ihnen die Zusammenhänge unschwer zu erkennen sind. Bei der vorliegenden Form von *Adelanthus sphalerus* empfiehlt sich jedoch eine besondere Hervorhebung, weil sie habituell nicht nur durch ihre winzigen Dimensionen, sondern auch durch die nach beiden

Seiten fast horizontal abstehenden, aber senkrecht zum Stengel gedrehten Blätter einen so abweichenden Habitus erhält, dass die Zugehörigkeit zu unserer Art schwer zu erkennen ist.

A. sphalerus und *A. unciformis* stehen sich zwar sehr nahe, unterscheiden sich aber durch den Blattzuschnitt, der bei *A. unciformis* immer eine Abrundung der Blattspitze mit gleichmässiger Randzähnung zeigt, während bei *A. sphalerus* die Blätter breit zugespitzt sind und unregelmässigere (an der Spitze selbst 2 grössere) Zähne tragen.

Geographische Verbreitung der Gesamtart: Feuerland, Magellanstrasse, Westpatagonien, Juan Fernandez.

Bazzania S. F. Gray.

Die Gattung wurde Frl. M. FULFORD zur Bearbeitung überlassen. Bestimmungen wurden während der Drucklegung dem Herausgeber mitgeteilt; s. Nachtrag. In meinem Material fand ich nur Beimischungen (Masatierra, Cordón Centinela).

Lepidozia Dum.

*39. **L. sejuncta** (Ångstr.) St. var. nov. *brevisecta* Herz.

Differt a typo statura minore, caulis corticis cellulis ampliatis, hyalinis necnon foliorum setis saepius 3 brevioribus, strictioribus. — An species propria?

Auf Erde oder Baumwurzeln.

Masafuera: Quebrada del Mono, enge Schlucht, 370 m (no. 142 pp.).

Geographische Verbreitung der typischen Form: Tasmanien, Südbrasilien, Mexico, Antillen, Azoren, Kamerun, Angola, Südafrika.

*40. **L. bicuspidata** Mass.

Auf Erde?

Masatierra: Rücken zwischen den Tälern von Piedra Agujeriada und Laura, 630 m (no. 236 pp., zwischen *L. disticha*).

Durch die schmal zweizipfligen Blätter, deren Zipfel aber flächig und nicht borstig sind, sehr charakteristische Art.

Geographische Verbreitung: Feuerland, Westpatagonien, Juan Fernandez.

*41. **L. pseudozoopsis** Herz. n. sp. (Fig. 5).

Sterilis, parva, albescens, corticola. Caulis ca 10 mm longus, parum ramosus, cellulis corticalibus Zoopsidis instar maximis, turgidis, hyalinis, ca 100—120 μ metientibus, in sectione transversa 8, fasciculum centralem viridulum cingentibus obtectus, vitreo-pellucidus. Folia caulina distantia, patula, rarius approximata, subtransverse inserta, hyalina, vitrea, chlorophyllo parco, parva, 0,2 mm longa et lata, ad basin fere trifida, laciniis 5 cellulas longis, 1 cellulam latis, disco basali 1 cellulam alto, 6 cellulas lato, cellulis laciniarum infimis

maxime turgidis, 70 μ longis, 40 μ latis, sequentibus sensim minoribus, ultimis minutis, saepius obsoletis, emarcidis. Amphigastria caulina minima, appressa, bisetula, setulis turgidis, 2—3 cellulas longis, disco nullo, ex area caulis parce rhizoidifera enascentia. — Cetera ignota.

Auf Fallholz, Farnen etc. spärlich zwischen andern Moosen.

Masatierra: Centinela-Rücken, auf Fallholz, Farnen etc., 530 m (no. 227).

Die Blattzellen enthalten nur sehr spärlich kleine Chlorophyllkörner, die sich immer an den Zellgrenzen finden. Das Lumen bleibt im wesentlichen völlig chlorophyllfrei. Reicher an Chlorophyll sind die engen Zellen des Zentral-

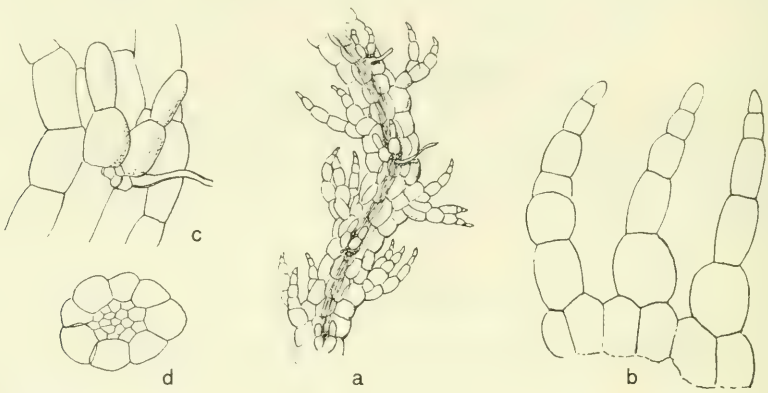


Fig. 5. *Lepidozia pseudozoopsis* Herz. n. sp. — a Stengelstück, 37/1; — b St. blatt, ca 130/1; — c St. amphigastrium, ca 130/1; — d Stengelquerschnitt, ca 75/1.

stranges in Stengel und Ästen, wo man gelegentlich auch in dem toten, getrockneten Material kleinste feine Körnchen durch das ganze Zellumen beobachten kann; auch hier finden sie sich aber vorzugsweise nahe den Querwänden, ähnlich wie wir das von den schmalen Blattzipfeln der *Lepidozien, Trichocoleen* etc. kennen.

42. **L. fernandeziensis** St. — Syn. *L. effusiseta* St. 1922.

Auf Erde und Baumwurzeln(?), besonders im *Dicksonia*-Wald.

Masatierra: Rücken zwischeu den Tälern von Piedra Agujeriada und Laura, *Dicksonia*-Wald, 650 m (no. 216, 220, 226); hoher Rücken über Pangal, *Dicksonia*-Wald, 580 m (no. 210, 218); Felskamm südl. Pangal, östlich Yunque, 795 m (no. 211, 273); Dickichte am Centinelarücken, 530 m (no. 214); SW-Seite des Cerro Pirámide, 600 m (no. 215, 224); Salsipuedes, *Dicksonia*-Wald, 660 m (no. 217).

Geographische Verbreitung: Endemisch.

STEPHANI hat l. c. (19) diese Art rite beschrieben und abgebildet. Man ist daher mit Recht erstaunt, in seinen »Species Hepaticarum» Suppl. 1922 eine *L. fernandeziensis* St. n. sp. (sic!) zu finden, deren Beschreibung und Abbildung in den Icones sich weit von seiner alten *L. fernandeziensis* (1911) unterscheidet. Hier (20) hat aber STEPHANI auch eine *L. effusiseta* n. sp. aufgestellt und deren

Beschreibung wie Abbildung passt ausgezeichnet auf die *L. fernandeziensis* St. 1911. Ebenso weist die Fundortsangabe »Juan Fernandez (leg. SKOTTSBERG)« auf diese Art, während in der Veröffentlichung von 1911 (19) eine *L. effusiseta* St. fehlt. Es unterliegt daher für mich keinem Zweifel, dass STEPHANI infolge Vergesslichkeit später eine andre ihm neu erschienene Art mit dem bereits vergebenen Namen »*fernandeziensis*« belegte, seine eigene alte *L. fernandeziensis* aber nicht wieder erkannte und sie unter dem Namen *L. effusiseta* St. nochmals als neu beschrieb. Sollte jedoch keine Verwechslung vorliegen, sondern eine absichtliche Neubenennung der alten Art, so widerspräche dies allen Gepflogenheiten und namentlich den Nomenklaturgesetzen, da die alte *L. fernandeziensis* vollgültig publiziert war. Wenn STEPHANI als ihr Autor sich berechtigt glaubte, aus irgend einem Grund eine Namensänderung vorzunehmen, so hätte er zum mindesten das Synonym hinzufügen müssen und den gleichen Namen nicht wieder für eine neue Art verwenden dürfen, da hierdurch nur Verwirrung gestiftet werden konnte. Ich ersetze daher den falschen Namen der *späteren L. fernandeziensis* St. durch *L. erronea* Herz. (nom. nov.), wobei ich allerdings, da ich die Art nur aus Beschreibung und Abbildung kenne, den Typus jedoch nicht gesehen habe, offen lassen muss, ob es sich überhaupt um eine eigene Art handelt. Ich möchte eher glauben, dass sie in den Formenkreis von *L. Jacquemontii* St. gehört.

L. fernandeziensis St. schliesst sich wohl am engsten an *L. plumulosa* L. et L. an, von der sie sich jedoch durch wesentlich geringere Masse und steifer abstehende Blätter unterscheidet. Bei kräftigen Blättern kommen allerdings Fälle vor, wo statt der normalen 4 Borstenzipfel deren 5—6 auftreten können, so wie sie für *L. plumulosa* durchwegs charakteristisch sind. Noch wichtiger allerdings für die Erkennung von *L. plumulosa* scheint mir, dass auch die Amphigastrien fast stets 5—6-zipflig und fast ebenso gross wie die Seitenblätter sind. Ferner sind bei *L. plumulosa* die Borstenzipfel gegen den Basaldiskus deutlich gewinkelt und fast der Stämmchenachse parallel aufgerichtet, während sie bei *L. fernandeziensis* gleichmässig abstehen. Es kommt dadurch ein wesentlich andrer Habitus zustande. *L. fernandeziensis* ist gewöhnlich überaus zierlich und ihre Sprosse oft nur einfach und sehr regelmässig kurz fiederästig. Flagellenartige Verlängerung der Äste ist recht selten.

Von *L. fernandeziensis* kenne ich noch Fundorte vom chilenischen Festland, von wo ich sie früher als *L. effusiseta* veröffentlicht habe (6, 9). Die in den Thermen von Puyuhuapi bekannt gewordene Form ist etwas abweichend. Als nächste Verwandte unsrer Art kommt *L. Lindenbergii* in Betracht. Vielleicht handelt es sich überhaupt nur um eine geographische Rasse dieser in Neuseeland allgemein verbreiteten Art.(?)

43. **L. plumulosa** L. et L.

Auf Erde und Farnstrünken.

Masatierra: Höhenrücken über Pangal, am Stamm eines Baumfarnes (no. 222, fo. *simplificata*).

Bei der vorliegenden Form finden wir fast nur 4-borstige Blätter und Amphigastrien, die Hauptsprosse also in ihrer Entwicklungshöhe etwa den Seitensprossen der normalen Form entsprechend. Unsre Pflanze kann trotzdem als vollentwickelt gelten, da sie ♀ Involukren ausgebildet hat. Diese liefern das sicherste Erkennungsmerkmal, nämlich fast kreisrunde und nur schwach randgegliederte Hüllblätter, die LINDENBERG in seiner *Lepidozia*-Monographie sehr gut beschreibt. Merkwürdigerweise hat STEPHANI in seinen Species Hepaticarum davon keine Notiz genommen. Er beschreibt nur kurz die Perianthien, übergeht aber die so charakteristischen Merkmale der Involucralblätter. Man kann diese Beobachtung bei STEPHANI häufig machen, dass er Teile einer Pflanze, die von den älteren Autoren schon ausgezeichnet beschrieben wurden, einfach ignoriert. Z. B. bei *Madotheca chilensis* L. et L. und *M. gracilenta* Tayl., wo wir in den »Species Hepaticarum» jeden Hinweis auf Perianth und Involucrum vermissen. Überhaupt finde ich in vielen Fällen selbst die kurzen Diagnosen in der Synopsis Hepaticarum korrekter und prägnanter als die wortreichen Beschreibungen in den »Species Hepaticarum». Als weiteres Kennzeichen von *L. plumulosa* erwähne ich die im trockenen Zustand fast schneckenförmig eingerollten Spross- und Astspitzen, sowie ihre etwas abgeplattete Querschnittsform und weiche Beblätterung.

Geographische Verbreitung: Falklandsinseln, Feuerland, Westpatagonien, Südchile, Juan Fernandez, Neuseeland (Südinsel), Aucklandinseln, Antipodeninseln. (Die Angabe über ein Vorkommen auf Grönland beruht vermutlich auf einem Irrtum).

*44. **L. fragillima** Herz. n. sp. (Fig. 6).

Dioica videtur; late denseque caespitosa, tamen gracillima, confervoidea, fusca, opaca, terricola. Caulis capillaceus, decumbens, dite ramosus, irregulariter bipinnatus, cum foliis ca 0,35 mm latus. Folia caulina ca 0,1 mm longa, pungenti-patula, contigua, subtransverse inserta, ad basin fere 4-partita, laciniis porrectis, rarius parum incurvis, basi 2 cellulas latis, in setam 2—3 cellulas longam sensim attenuatis, cellulis rectangularibus sat validis, cuticula striolata, disco basali 1—2 cellulas alto, ramalia 3-partita, ubique fragillima. Amphigastria caulina ad basin fere 3- vel 2-partita, lacinis convergentibus, ramea vulgo bipartita, cruribus inaequilongis. — Inflorescentia ♀ in caule ramisve rhizomaticis aphyllis gemmiformis, foliis involucralibus ad medium fere 3- vel 2-fidis, laciniis apice angustissimis, extus hamatis, tenerrimis, hyalinis, laevissimis, laciniis tantum leviter striolatis, margine varie fimbriolatis (juvenilibus subintegerrimis). — Cetera desunt, androecia haud visa.

Auf Erde, in schattigen Höhlen.

Masatierra: Centinela-Rücken, Erdhöhle unter *Dicksonia* (no. 232).

Die ausserordentliche Brüchigkeit der Blätter macht sich gleich dadurch bemerkbar, dass schon das Entwirren der in einander verflochteten Sprosse genügt, um in einem Präparat tausende von Bruchstücken erscheinen zu lassen. Hierbei sind keine besonderen Bruchstellen präformiert, sondern die Brüchigkeit

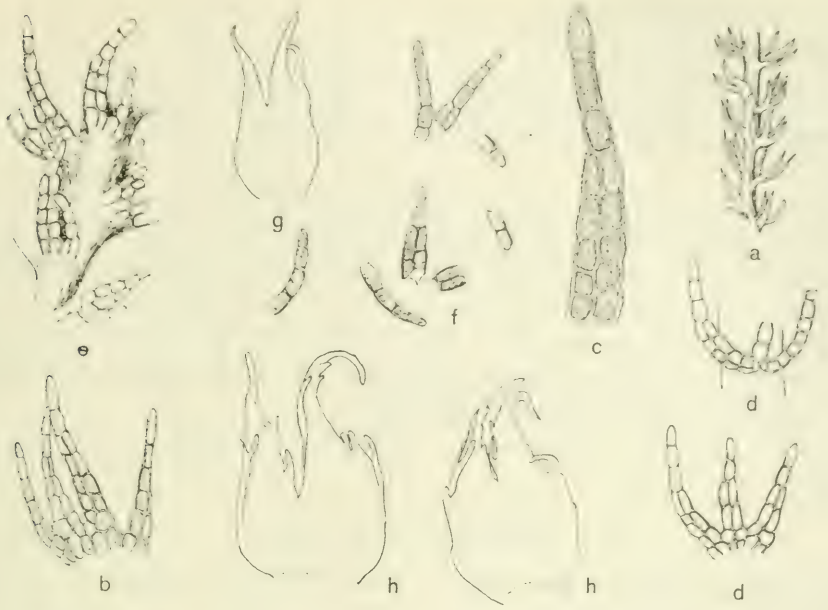


Fig. 6. *Lepidozia fragillima* Herz. n. sp. — a St. stück, 37/1; — b St. blatt, ca 130/1; — c Blattzipfel, 260/1; — d 2 St. amphigastrien, 130/1; — e Aststück, ca 130 1; — f Ausschnitt aus einem Präparat mit abgebrochenen B. stücken, ca 130 1; — g junge Involucralblätter, ca 70/1; — h ausgewachsene Inv.-blätter, ca 70/1.

erstreckt sich über das ganze Blatt, so dass ganz unregelmässige Bruchstücke entstehen. In der Abbildung ist ein winziger Ausschnitt aus einem solchen Präparat wiedergegeben.

Wenn unsre Pflanze nicht wohlausgebildete ♀ Knospen trüge, könnte man versucht sein, in ihr eine reduzierte Höhlenform irgendeiner der bekannten patagonischen Lepidozien zu vermuten. Hierfür könnte eventuell *L. diversifolia* St. in Betracht kommen, doch finde ich bei unsrer Art die Involucralblätter viel stärker zerschlitzt. Auch an *L. capillaris* und *L. nemoides* könnte man denken. Als nächste Verwandte möchte ich aber *L. verrucosa* St. und *L. serpens* Spr. ansehen. Von ihnen ist aber unsre Art unterschieden durch die fast bis zur Basis 4-zipfligen Blätter mit schmalen, äusserst brüchigen Abschnitten. Auch sind die Zellen der Blattzipfel länger gestreckt und nicht eigentlich warzig, sondern mit gestrichelter Cuticula versehen.

45. **L. disticha** St.

Auf Walderde und Fallholz.

Masatierra: Cordón de los Chifladores, auf Erde (no. 231); Centinela-Rücken, auf Fallholz, 530 m (no. 233, 235 pp.); Rücken zwischen den Tälern von Piedra Agujeriada und Laura, 650 m (no. 236); Cumberland Bay, auf dem Boden der Gefängnis-Höhle 2, innersten Teil (no. 219); Valle Colonial, Quebrada seca, 435 m (no. 238).

Geographische Verbreitung: Endemisch.

46. **L. Jaquemonti** St.

Auf Waldboden.

Masatierra: Am Pfad nach Portezuelo, trockene Tuffwand im Wald (no. 212).

Masafuera: Höhenrücken östlich von Inocentes, *Dicksonia*-Wald, 750 m (no. 221).

Von der in der Blattform ähnlichen und in Chile weit verbreiteten *L. chordulifera* Tayl. unterschieden durch die stumpf graugrünen, lockeren Rasen und die lockere Beblätterung. Die im trockenen Zustand fast kugelschalig hohlen Blätter geben den Stengeln ein Aussehen, als seien hintereinander kleine Körnchen aufgereiht. Sprosse und Äste liefern daher ein fast perlschnurartiges Bild. Bei *L. chordulifera* ist die Beblätterung geschlossen, die Blätter ausserdem etwas derber und an der Basis mehr randgegliedert.

Geographische Verbreitung: Feuerland, Magellanstrasse, Chiloé, Juan Fernandez.

Herberta S. F. Gray.

47. **H. runcinata** (Tayl.) Herz. — Syn. *Seudtnera runcinata* Tayl. J. of Bot. 1846, p. 372, *Schisma runcinatum* St.

An feuchten Felsen.

Masafuera: Las Torres, an Felsen, 1350—1370 m (no. 184, 23 pp., 257 pp.).

Die vorliegenden Exemplare sind etwas schmächtig ausgebildet, die rückwärtsgerichteten Fransen des basalen Blattrandes daher nicht so deutlich und kräftig wie bei typischen Exemplaren. Trotzdem ist die Hierhergehörigkeit unserer Nummern nicht zu bezweifeln. Es handelt sich eben auch hier wohl um Kümmerformen, wie ich sie schon wiederholt erwähnt habe. Bemerkenswert ist die gelegentlich sehr undeutliche Abgrenzung der vitta von den Randzellen, doch liegt dies mehr an der Gleichheit der Farbe, als an mangelnder Differenzierung in der Zellform. Auch hier sind die Vittazellen deutlich langgestreckt.

Ganz übereinstimmende Exemplare besitze ich auch vom festländischen Chile aus der Sammlung HOSSEUS, die aber in meiner Publikation (8) nicht angeführt wurden, weil ihre Bestimmung zur Zeit der Drucklegung noch nicht sichergestellt war.

Lepicolea Dum.

48. **L. ochroleuca** (Spreng.) Spruce.

Auf Felsen und Heideboden.

Masafuera: Hochlandsheide bei Correspondencia, 1,200—1,350 m (no. 203, 206); Gipfel des Cerro Inocentes, 1,480 m (no. 205, 207).

var. **seriata** Herz. l. c. (7).

Masatierra: Portezuelo de Villagra, Westseite an hohen Felsen, ca 600 m (no. 202), und an einer Felswand, 590 m (no. 204).

Masafuera: Las Torres, an Felsen, 1,350 m (no. 201); Heide bei Correspondencia, 1,350 m (no. 208).

Eine der verbreitetsten Arten Westpatagoniens, die sich als sehr formenreich erweist. In ihren Kreis gehört wohl auch die von mir (7) als *L. seriata* für selbständig gehaltene Form, die sich durch sehr deutlich gereihte Astblätter und einfachere Blätter auszeichnet. Diese entbehren nämlich so gut wie vollständig der schmalen, borstenförmigen Anhängsel an den 4 Blattlappen, die bei der normalen Form gewöhnlich unparig auftreten.

Geographische Verbreitung: Feuerland, Westpatagonien, Südchile, Juan Fernandez, Südbrasilien, Südafrika (Tafelberg).

Lepidolaena Dum.

49. **L. magellanica** (Lam.) Schiffn. — Syn. *Jungermannia magellanica* Lamarck, Encycl. bot. III, p. 284; *Polyotus magellanicus* G. Syn. Hep. p. 248.

Auf feuchtem Heideboden.

Masafuera: Feuchte Heide bei Correspondencia, ca 1,350 m (no. 290).

Auffallenderweise ist dieses schöne, auf dem Festland von etwa 44° südwärts wohl allgemein verbreitete, auf Feuerland sogar gemeine Lebermoos auf Juan Fernandez nur spärlich vertreten. Hier tritt es anscheinend nur in den höchsten Lagen der Gebirgsheide auf, die in ihrem gesamten Vegetationscharakter wohl am meisten an die Lebensverhältnisse der südpatagonischen Gebiete erinnert. Sie stellt also einen jener häufigen Fälle dar, wo die magellanischen Arten bei ihrem Vordringen nach Norden sich immer mehr in die höheren Gebirgslagen zurückziehen, wie wir dies auch von einer grossen Zahl höherer Pflanzen kennen.

Geographische Verbreitung: Ostaustralien, Tasmanien, Neuseeland, Feuerland, Westpatagonien, Südchile, Juan Fernandez.

Trichocolea Dum.

50. **T. opposita** St.

Auf Baumstrünken und Waldboden.

Masatierra: Valle Colonial, Quebrada Gutierrez, Wald, ca 300 m (no. 387, 391); Nordhang des Yunque, auf Baumstümpfen, 400—500 m (n. 388).

Ich habe den Verdacht, dass *T. caolita* St. nichts andres ist. Die Originalexemplare in den Sammlungen Stockholm und Uppsala sind kaum von einander zu unterscheiden. Form und Anheftungsweise der Blätter sind bei *Trichocolea* besonders stark abhängig vom Längenwachstum der Sprosse. Ich glaube, dass alle vermeintlichen Unterschiede damit zusammenhängen und dass in dieser Gattung viel zu viel Arten beschrieben wurden. Man kann neben fast quergestellten (an kurzen, gestauchten Sprosstücken) sehr stark herablaufende, schief oder fast längs inserierte Blätter (an rascher gestreckten Abschnitten) beim gleichen Spross beobachten. Damit im Zusammenhang stehen auch gewiss die Verwachsungsverhältnisse von Blättern und Amphigastrien, wovon man sich besonders bei der nächst folgenden Art überzeugen kann. Auf diesen sehr

schwankenden Merkmalen können daher nicht wohl Artunterschiede begründet werden.

Die Art dürfte der neuseeländischen *T. australis* nahe stehen.

Geographische Verbreitung: Endemisch.

51. **T. verticillata** St.

An Felsen, Baumwurzeln, Baumfarnstämmen und in der Farnheide anscheinend verbreitet.

Masatierra: Steile Bergwand gerade unter Portezuelo de Villagra, ca 500 m (no. 375); Baumfleck an der senkrechten Felswand, Portezuelo, 600 m (no. 376, 389); Nordhang des C. Pirámide, 600 m (no. 377, 383, 385); Valle Colonial, Tuffbank in der Maqui-Assoziation, 208 m (no. 378); Puerto Ingles, Wald auf dem Zentralrücken, ca 500 m (no. 384).

Masafuera: Gipfel des Inocentes, Heide, 1,480 m (no. 380); Las Torres, in feuchten Felsnischen, ca 1,500 m (no. 379); Kleines Flussbett auf dem Hochplateau, 1,100 m (no. 381); Farnheide über Chozas, 850 m (no. 382); Cordon del Barril, 650 m (no. 386); Quebrada del Blindado, an *Dicksonia*-Stamm, 435 m (no. 390).

Diese in Südchile und durch ganz Westpatagonien weit verbreitete Art scheint auch auf Juan Fernandez ganz allgemein und häufig vorzukommen. Dem entspricht ihr beträchtlicher Formenreichtum der sich zunächst in dem verschiedenartigen Wuchs ausdrückt. Wir finden sowohl zarte, kleine, wie kräftige, mehr polsterartig wachsende Formen, die letzteren besonders in der Bergheide der Inseln. Was STEPHANI (19) als *T. decrescens* beschrieben hat, ist offenbar nichts andres als eine der vielen Formen von *T. verticillata,* die sich im allgemeinen durch sehr breite und niedere Blätter mit lang herablaufendem Antikalrand und leicht zurückgekrümmtem Hinterrand auszeichnet. Die Amphigastrien sollen nach STEPHANI beiderseits mit den Blättern verwachsen sein, man findet aber fast häufiger nur einseitig verwachsene oder ganz freie Amphigastrien am gleichen Stengel — auch die Festlandsformen verhalten sich so — und auch die Blattform, die STEPHANI für seine *T. decrescens* abbildet, kann man zwischen den normalen, lang herablaufenden Blättern hier und dort beobachten. Sie hängt bei den Trichocoleen wohl allgemein von der Intensität des Längenwachstums des Sprosses ab. Die Originale, die ich sowohl aus Stockholm, wie aus Uppsala erhalten habe, kann ich von der festländischen *T. verticillata* keinesfalls trennen. Eine endgültige Klärung setzt jedoch ausgedehntere Studien in der sehr verworrenen Systematik der Gattung voraus.

Geographische Verbreitung: Westpatagonien, Südchile bis in den argentinischen Nationalpark von Nahuelhuapi, Chiloé, Juan Fernandez.

Schistochila Dum.

52. **Sch. Berteroana** (Hook.) St.

Auf feuchtem Waldboden und schattigen Felsen, besonders im *Dicksonia*-Wald.

Masatierra: Rücken zwischen den Tälern von Piedra Agujeriada und Laura, 650 m (no. 18, mit *Pterygophyllum tenuinerve*); Höhenrücken über Pangal, 795 m (no. 11, fo. *robusta*); Quebrada de la Damajuana, Wald (no. 16, 20); Nordhang des C. Pirámide, 600 m (no. 6); SW-Hang des Portezuelo-Rückens, im *Dicksonia*-reichen Wald, 550 m (no. 12); Valle Colonial, Quebrada Gutierrez, 300 m (no. 391 pp.); Salsipuedes, im *Dicksonia*-Wald ziemlich gemein, 660 m (no. 10); Quebrada Juanango, auf Waldboden, 250 m (no. 22).

Masafuera: Casas-Cañon, feuchter Boden zwischen *Asplenium magellanicum* (no. 265 pp.) und im hintersten zugänglichen Teil an Felsen, ca 200 m (no. 15); Quebrada del Mono, auf dem Boden einer engen Schlucht, 570 m (no. 2) und im Wald auf Erde und Steinen, 475 m (no. 7); schmales Bachbett beim Correspondencia-Camp, 1,100 m (no. 14).

Es ist sehr auffällig, dass STEPHANI dieses wohl schönste und grösste Lebermoos von Juan Fernandez in seiner Publikation (19) gar nicht erwähnt, obwohl in diesem Material umfangreiche Anteile aus Juan Fernandez stammen. Es ist doch undenkbar, dass dieses häufige und sicher in die Augen fallende Moos dem Sammler damals entgangen sein sollte.

Geographische Verbreitung: Südchile und Juan Fernandez.

53. **Sch. Skottsbergii** St.

Auf Fallholz im Sumpfwald.

Masatierra: Anson-Tal, bei Plazoleta, auf Fallholz, 260 m (no. 282 pp.).

Masafuera: Bach gerade unterhalb Correspondencia-Camp, 1,100 m (no. 9, 136 pp.).

Die Art steht der *Sch. stratosa* am nächsten und unterscheidet sich hauptsächlich durch den ganzrandigen Oberlappen. Nach dem Original zu urteilen, das ich gesehen habe, sind STEPHANI's Blattmasse übertrieben.

Geographische Verbreitung: Endemisch.

*54. **Sch. pachyla** (Tayl.) St. — Syn. *Jungermannia pachyla* Tayl. J. of Bot. 1844, p. 456; *Gottschea pachyla* Syn. Hep., p. 621; *Schistochila crassiretis* St. Suppl. Spec. Hep. 1924, S. 489.

Nur in Höhenlagen.

Masafuera: Las Torres, Bergwand, 1,370 m (no. 23, mit *Lepicolea ochroleuca, Lepidolaena magellanica, Herberta runcinata, Harpalejeunea setifera* und *Isotachis* sp.).

Durch Vergleichung der Originale konnte ich mich von der Identität der *Sch. crassiretis* St. und *Sch. pachyla* überzeugen. Es handelt sich nur um unwesentliche, gradweise Unterschiede, die zur Trennung der beiden nicht ausreichen. Die von STEPHANI als *Sch. pachyla* bestimmten Exemplare von SKOTTSBERG, no. 148, bilden ein Mittelglied in der Reihe *pachyla-crassiretis* und stehen der *Sch. crassiretis* näher als dem Typus von *Sch. pachyla* (Tayl.). Diesen selbst habe ich gesehen. Für beide charakteristisch sind die gleichgrossen Ober- und Unterlappen, ihre scharfe Zuspitzung und tiefbuchtige Trennung; überdies ist

der Unterlappen breit zurückgerollt und beide sind mit wenigen grossen, durch stumpfe Buchten getrennten Zähnen versehen. Die Amphigastrien sind beim Typus tiefer zerteilt und haben nur wenige Randzilien; bei *Sch. crassiretis* sind sie breiter und weniger tief geteilt und tragen kräftigere Zilien. In der Beschreibung von STEPHANI werden aber gerade für die *pachyla*-Amphigastrien »ubique ciliis longis remotis armata» angegeben!

Geographische Verbreitung: Magellanstrasse, Westpatagonien (als *Sch. crassiretis*), Juan Fernandez.

*55. **Sch. splachnophylla** (Tayl.) St. — Syn. *Jungermannia splachnophylla* Tayl. J. of Bot. 1884, p. 455, *Gottschea splachnophylla* Syn. Hep., S. 621.

Nur in Höhenlagen.

Masafuera: Bett eines schmalen Flusses auf dem Hochplateau nahe dem Correspondencia-Camp, ca 1,100 m (no. 1, 3, 4, 5, 8, 17, 21).

Die Juan Fernandez-Pflanzen von *Sch. splachnophylla* haben fast immer spärlich stumpfgezähnte Oberlappen, während neuseeländisches Material völlig ganzrandig ist, und auch STEPHANI beschreibt die Blätter der Pflanze von der Isla Desolación als ganzrandig. Bei *Schistochila* trifft man aber solche Schwankungen in der Randgliederung häufig. Auch die Amphigastrien sind sehr wechselnd in der Form.

Die Art, die nur in grösseren Höhenlagen vorkommt, scheint auf Masafuera beschränkt zu sein. Sie ist in Südamerika zu dem magellanischen Florenelement zu rechnen (s. die Bemerkungen bei *Lepidolaena magellanica*!). Viele der hierher gehörigen Arten sind auch in Ostaustralien, Tasmanien und Neuseeland verbreitet.

Geographische Verbreitung: Neuseeland, Feuerland, Magellanstrasse, Isla Desolación, Juan Fernandez.

Balantiopsis Mitt.

56. **B. cancellata** (Nees) St. — Syn. *Ptilidium cancellatum* Nees, Syn. Hep., p. 251. (Fig. 7, g).

Auf Erde an Bachufern.

Masafuera: Bachschlucht beim Correspondencia-Camp, 1,140 m (no. 125); m hintersten zugänglichen Teil des Casas-Cañon, 200 m (no. 132).

Die Art ist ursprünglich von NEES als *Ptilidium* aufgestellt worden, STEPHANI hat sie dann mit Recht, wie aus seiner Abbildung und Beschreibung hervorgeht, zu *Balantiopsis* gezogen. In der Originalbeschreibung von NEES ist iübrigens ein schwer verständlicher Fehler eingeschlichen, indem er lobulus dorsalis und ventralis miteinander verwechselt. Die eigentümliche Querreihung der gestreckten Blattzellen (Fig. 7, g) ist dagegen gut hervorgehoben, stellt allerdings keine Besonderheit dieser einen Art, der sie den Namen »*cancellata*» eingetragen hat, dar, sondern findet sich auch noch bei andern Balantiopsisarten, wie z. B. *B. erinacea* und *chilensis,* deren gegenseitige Abgrenzung ohne Einsichtnahme

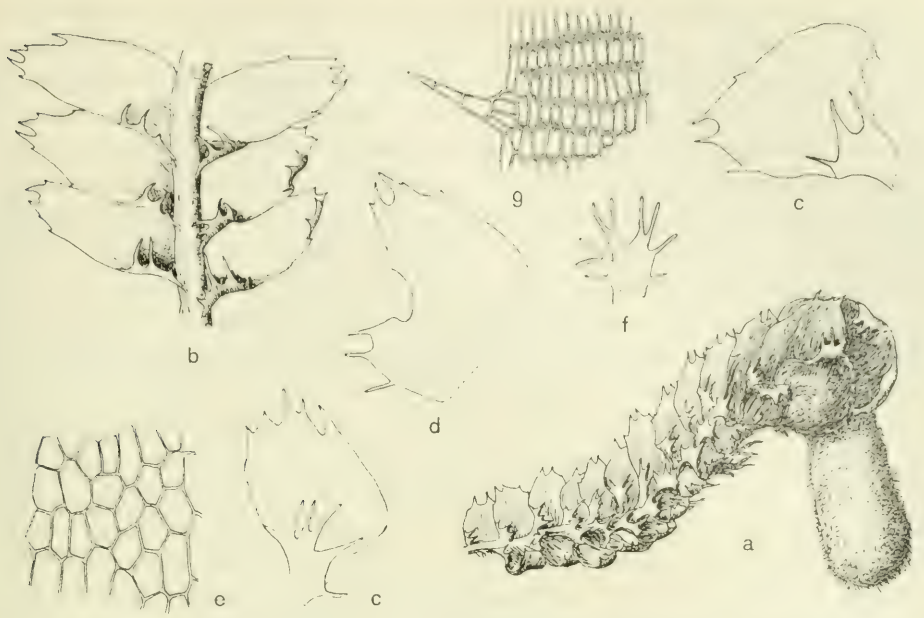


Fig. 7. *Balantiopsis hians* Herz. n. sp. — a Habitus einer Pflanze mit Marsupium, 10/1; — b Stengelstück von der Dorsalseite, 18/1; — c 2 Stengelblätter, 18/1; — d Stengelblatt mit ausgebreiteten Lappen, 18/1; — e Zellnetz in der Mitte, 130/1; — f St. amphigastrium, 18/1; — g *Balantiopsis cancellata*, Zellnetz, 130/1.

in die Originale freilich noch nicht möglich ist. Für *B. cancellata* scheint nach Abbildung und Beschreibung von STEPHANI namentlich das Grössenverhältnis von Ober- und Unterlappen charakteristisch zu sein. Der Oberlappen ist nämlich beträchtlich kleiner als der Unterlappen, seine Stellung zum Stengel mehr parallel, die Form schmäler (»quadratisch» ist nicht gut ausgedrückt) als bei *B. crinacea* und *chilensis*, bei denen er sehr breit und mehr gerundet, mit strahlig angeordneten Randdornen, ist. Auch ist die ganze Pflanze wesentlich schmächtiger, besonders die Blattmasse kleiner. Die J. F.-Pflanze, die in der Sammlung nur spärlich vertreten ist, passt jedenfalls zur Beschreibung und Abbildung gut, nur sind die Amphigastrien etwas weniger stark gegliedert.

Geographische Verbreitung: Südchile, Juan Fernandez.

57. **B. chilensis** St.

In feuchten Waldschluchten in grossen, oft rötlich angehauchten, flachen Rasen.

Masafuera: Im innersten Casas-Cañon, Felswand nahe am Wasser (no. 134, mit *Plagiochila robusta*); Schlucht beim Correspondencia-Camp, 1,150 m (no. 135).

Zu dieser Art rechne ich, obwohl keine vollständige Übereinstimmung mit der Beschreibung und Abbildung herrscht, die vorliegenden Pflanzen, die ich ursprünglich als *B. crinacea* bestimmt hatte, seit ich die angeblich zu *B. chilensis* St. gehörenden Exemplare von DUSÉN, no. 420 (hb. HJALMAR MÖLLER) gesehen habe. In diesen ist nämlich, entgegen ihrer Bestimmung als *B. chilensis*, die *echte*

B. erinacea zu erkennen und von ihnen unterscheiden sich die Juan Fernandez-Pflanzen stärker als von der Beschreibung der *B. chilensis*. Für *B. erinacea* ist nämlich charakteristisch die »carina conjunctionis minima», die weniger starke Randgliederung des Unterlappens und die relativ bedeutende Grösse der Amphigastrien. Bei den DUSÉN'schen Pflanzen sind nun Ober- und Unterlappen so tief von einander getrennt, dass es kaum möglich ist, sie zusammenhängend vom Stengel abzulösen. Der verbindende äusserst schmale Steg kann praktisch als null angesehen werden. Die Juan Fernandez-Pflanzen haben aber immer eine deutliche carina conjunctionis, wenn sie auch gelegentlich recht kurz werden kann, zeigen aber eine stärkere Randgliederung und namentlich eine so weitgehende gabelige bis fiederige Zerspaltung der Amphigastrienzipfel, dass sie eher den Amphigastrien von *B. chilensis* entsprechen. Freilich sind die Amphigastrien nie breiter als lang, was durch die Beschreibung verlangt würde, im einzelnen aber schwanken sie in den Massen stark. Nach den aus dem Herbar Uppsala zur Ansicht erhaltenen Belegen von *B. fragilis* St. könnte es sich bei unseren Pflanzen auch um diese Art handeln. Die Belege passen aber schlecht zur Originalbeschreibung, so dass hier keine Sicherheit zu erhalten ist. Für *B. chilensis* spricht mehr der stark zurückgebogene Ventralrand des Unterlappens, der der Anheftung des Blattes eine charakteristische Note verleiht.

Auf alle Fälle konnte ich mich davon überzeugen, dass die Juan Fernandez-Pflanzen identisch sind mit den von mir früher (8, 9) als *B. cancellata* bezeichneten Exemplaren aus den Sammlungen von C. C. HOSSEUS aus Südchile und H. G. SCHWABE aus Westpatagonien. Diese Angaben wären also zu berichtigen, obwohl eine genaue Artbezeichnung nach Lage der Dinge noch nicht möglich ist. Auch hier, wie in vielen Fällen, bedarf die Gruppe noch einer genauen vergleichenden Durcharbeitung.

Geographische Verbreitung: Westpatagonien, Südchile, Juan Fernandez.

58. **B. purpurata** Mitt.?

Auf feuchter Erde.

Masafuera: Bett eines kleinen Flusses beim Correspondencia-Camp, 1,100 m (no. 123).

Die Bestimmung ist in Anbetracht der Spärlichkeit des Materials unsicher.

Geographische Verbreitung: Südchile, Juan Fernandez.

*59. **B. hians** Herz. n. sp. (Fig. 7, a—f).

Dioica videtur (androecia non visa); gracilis, decumbens, caespitosa, pallide virens, terricola. Caulis carnosus, ca 15 mm longus, cum foliis ca 3 mm latus, arcte repens, rhizoidibus longis pallidis affixus, sparsim ramosus. Folia caulina ca 1,5 mm longa, 0,9 mm lata, late patentia, contigua vel vix imbricata, subrectangulato-ovata; lobus posticus (major) breviter bifidus, sub apice irregulariter et parce spinosus, margine postico alte arcuato, lobus anticus late subtriangulatus, folio subtriplo brevior, margine irregulariter longeque 3—5-spinoso, spinis

radiatim patentibus, folio haud implicatus, potius late patens inde hians, immo (in caulis fundo et in surculis sterilibus) plano-expansus, carina leviter sinuata, obtusangula; cellulae haud transverse seriatae, pellucidae, laevissimae, apice hexagonae, diametro ca 27 μ, mediae parum elongatae, 40 μ longae, 15 μ latae, basales ad 80—90 μ longae, 24 μ latae, laxe striolatae, ubique parietibus validis, trigonis nullis. Amphigastria caulina caule subtriplo latiora, apicibus tegentia, ultra medium bifida, margine iterum 2-laciniata, lacinia superiore lobis primariis subaequilonga, basali breviore, saepius dentiformi, laciniis itaque majoribus 4, apice furcatim bifidulis. Folia involucralia caulinis majora, concavissima, brevius bifidula, margine minus spinosa, intima rudimentaria, amphigastrio florali disco integro majore, minus spinoso. Marsupium oblongo-ovatum, vertice rotundato, ca 1,8 mm longum, 1,1 mm crassum, rhizoidibus densiusculis tomentosum.

Auf feuchter Erde.

Masafuera: Bett eines Baches auf dem Hochplateau beim Correspondencia-Camp, 1,100 m (no. 121, 122, 124, 136, 137).

60. **B. lancifolia** St.

An Felsen und auf Feinerde in Höhlen.

Masatierra: Cumberland Bay, in verschiedenen Höhlen (no. 110, 112—120, 126—129, 130), z. T. in einer besonders zarten Form (fo. *cavernicola*); Valle Colonial, Höhle I (no. 118).

Die Art ist durch Blattform und Zellnetz gut gekennzeichnet. Alle vorliegenden Proben stammen aus Höhlen der Insel Masatierra und scheinen unter anderen Lebensbedingungen zu fehlen. Bisher nur steril.

Geographische Verbreitung: Endemisch.

Radula Dum.

Die Gattung befindet sich bei H. CASTLE in Bearbeitung. Bestimmungen im grösseren Umfang liegen noch nicht vor. Bisher von H. CASTLE bekannt gegebene Arten sind einzig *R. hastata* St. und *R. microloba* G., die l. c. (3) veröffentlicht wurden. Sie sollen hier der Vollständigkeit halber miterwähnt werden. Im übrigen handelt es sich bei den von mir bestimmten Proben nur um spärliche Beimischungen unter andern Arten.

61. **R. hastata** St.

Masafuera: beim Correspondencia-Camp (l. c. 3).

Geographische Verbreitung: Feuerland, Magellanstrasse, Südchile, Juan Fernandez.

62. **R. microloba** G.

An Felsen und Baumrinde.

Masatierra: Steile Bergwand unter Portezuelo, 500 m (no. 372 pp.), ferner nach CASTLE (3): Plazoleta, Anson-Tal, Quebrada Juanango, Quebrada de la Damajuana, Quebrada Gutierrez und Cerro Pirámide.

Masafuera: Lobería-Cañon, Quebrada de las Casas und Quebrada del Mono.

Geographische Verbreitung: Südchile, Juan Fernandez.

63. **R. Dusenii** St.

An Baumrinde und Fallholz.

Masafuera: Höhenrücken zwischen Sanchez und Toltén, auf Fallholz, 515 m (no. 148 pp.).

Geographische Verbreitung: Südchile, Juan Fernandez.

Madotheca Dum.

64. **M. chilensis** L. et L. fo. nov. *fernandeziensis* Herz. (Fig. 8, b—d).

Differt habitu laxiore, caule laxe ramoso, colore saepius aureo-brunneo, foliis complanatis, parum imbricatis, lobulis et amphigastriis squarrose-reflexis subcrispatis, remotis.

Auf faulem Holz und an Bäumen.

Masatierra: Anson-Tal, bei Plazoleta, auf faulem Holz, 260 m (no. 351); Rücken zwischen den Tälern von Piedra Agujeriada und Laura, 600 m (no. 363, 366).

Geographische Verbreitung: Juan Fernandez und Prov. Coquimbo, Loma Frai Jorge.

fo. nov. *microloba* Herz. (Fig. 8, e—g).

Differt statura laxiore, caule laxe ramoso, complanato-dilatato, colore saepius aureo-brunneo, foliis vix imbricatis vel tantum contiguis, lobulis pro folio minutis, triangulatis, acutis, basi convolutis, remotis, ut et amphigastriis apice recurvis.

An Baumstämmen, auf Erde und Steinen.

Masatierra: Wald im obersten Teil des Frances-Tales, 500 m (no. 355, 361); Quebrada de la Damajuana, Wald (no. 352, 367); Nordhang des C. Pirámide, 600 m (no. 30); SW-Hang des Portezuelo-Rückens, im *Dicksonia*-reichen Wald, 550 m (no. 354); SW-Hang des Yunque, an Luma, 450 m (no. 368); Quebrada de Villagra, 250 m (no. 356); Quebrada de Juanango, auf Waldboden (no. 357).

Masafuera: Mono-Tal, an Steinen im Wald, 475 m (no. 364).

Geographische Verbreitung: Hauptsächlich auf Juan Fernandez, aber auch in der Prov. Coquimbo, Loma Frai Jorge.

Über den Formenreichtum von *M. chilensis* habe ich mich schon wiederholt (8, 9, 10, 11) geäussert. Durch die Auffindung zweier weiterer Formen, die sich noch mehr von der weitest verbreiteten Stammform als die übrigen bisher unterschiedenen entfernen, wird diese meine Ansicht noch mehr bestärkt. Ich habe sie als fo. *fernandeziensis* und *microloba* aus der Formenfülle besonders hervorgehoben. Sie sind schon habituell durch ihre locker beästeten, offenbar

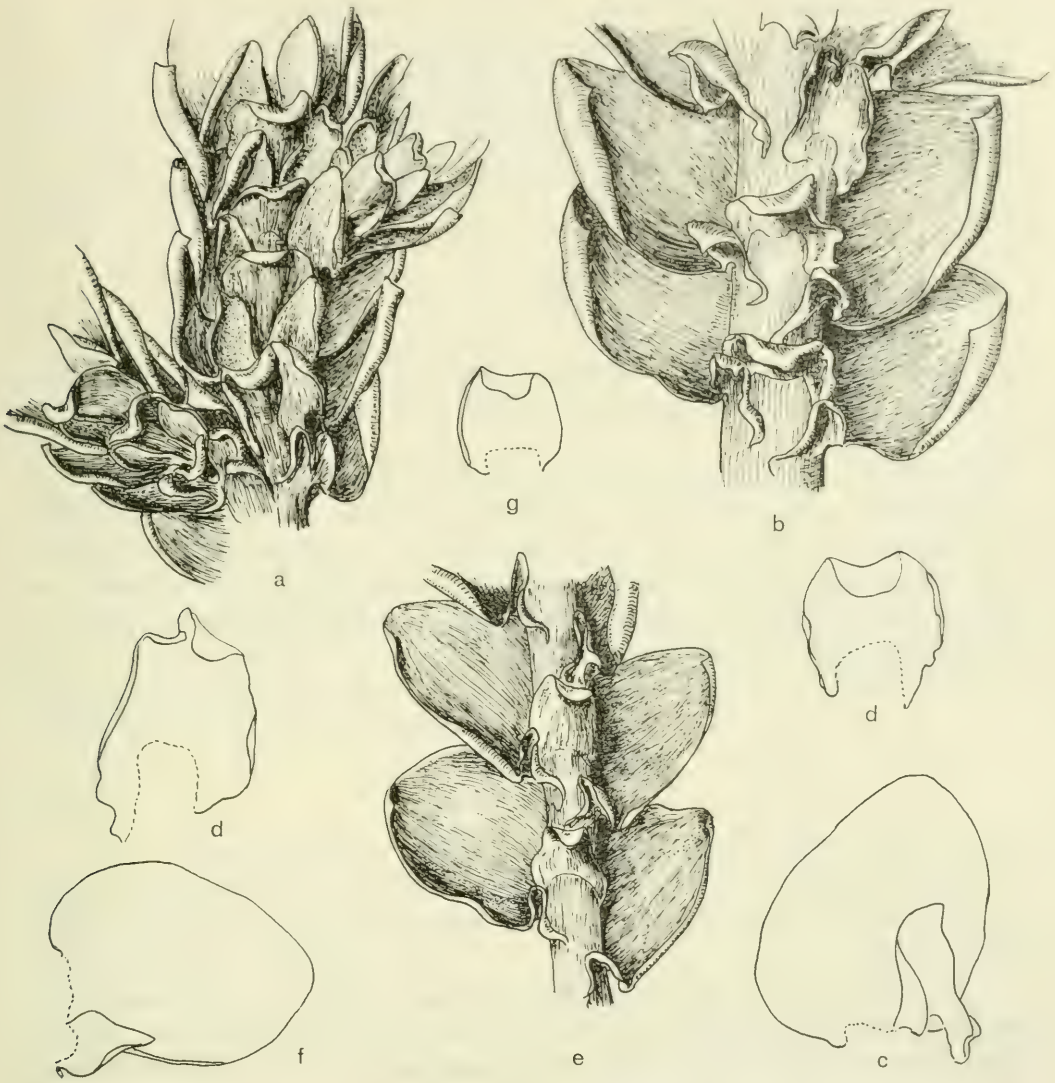


Fig. 8. *Madotheca chilensis* L. et L. — a Stengelstück von *M. chilensis*, fo. *genuina* (HOLLERMEYER, no. 258), 18/1; — b—d fo. *fernandeziensis* Herz.: b Stengelstück 18/1; — c St. blatt, 18/1; — d St. amphigastrium. 18/1; — e—g fo. *microloba* Herz.: e St. stück, 10/1; — f St. blatt, 18/1; — g St. amphigastrium, 19/1.

meist hängenden langen Sprosse mit breitblättrigen, flacheren Ästen und oft goldbräunlichem Glanz auch habituell auffallend und bemerkenswert. Man glaubt zuerst, eine ganz andre Art vor sich zu haben. Während bei den früher unterschiedenen Formen, sowie bei der Normalform, Unterlappen und Amphigastrien sich mehr oder weniger decken, sind sowohl Unterlappen wie Unterblätter bei diesen neuen Formen deutlich freigelegt, bei fo. *fernandeziensis* von mittlerer Grösse und etwas stärker kraus, als bei allen übrigen Formen, bei fo. *microloba* aber auffallend klein, hier namentlich die Unterlappen ganz ungewöhnlich stark reduziert, in einem Grad, wie er nicht entfernt bei andern Formen erreicht wird.

Forma *fernandeziensis* kommt in typischer Ausbildung und Tracht nur auf Juan Fernandez vor, doch müssen auch Exemplare aus der Provinz Coquimbo wegen ihrer entfernt gestellten und etwas krausen Unterlappen hierher gerechnet werden. Die fo. *microloba* ist ebenfalls fast ausschliesslich auf Juan Fernandez beschränkt und dort die verbreitetste Form, während die auf dem Festland gemeine fo. *genuina* (Fig. 8, a) überhaupt nicht in der Juan Fernandezsammlung vertreten ist.

65. **M. subsquarrosa** N. et M.

An Bäumen.

Masatierra: Wald im Tal unter Portezuelo, Quebrada Gutierrez, 300 m (no. 348); Valle Colonial, Quebrada seca, an *Dendroseris micrantha*, 435 m (no. 353).

Die Juan Fernandez-Pflanzen sind in allen Teilen wesentlich zarter als der Festlandstypus gebaut; sie können vielleicht als eigene Rasse aufgefasst werden. Die Blätter sind längst nicht so aufgedunsen und muschelartig gebuckelt, sondern mehr flach ausgebreitet und flächig über einander geschichtet, sonst aber in Form und relativen Grössen von Blättern, Unterlappen und Amphigastrien mit der gewöhnlichen Form fast identisch.

Geographische Verbreitung: Feuerland bis Südchile, Juan Fernandez.

Frullania Raddi.

*66. **F. crassa** Herz.

Auf Rinde.

Masatierra: Valle Colonial, Quebrada seca, an *Dendroseris micrantha*, 435 m (no. 177).

Ich halte es nicht für ausgeschlossen, dass meine Art bei genauer Durcharbeitung der *Chonanthelien* sich doch nur als eine Form der auch in Südchile nachgewiesenen *F. Eckloni* Spreng. herausstellen möchte. Diese Nachprüfung wird jedoch nur der Monograph der Gattung, Dr. F. VERDOORN, vornehmen können.

Geographische Verbreitung: Südchile, Juan Fernandez.

*67. **F. chilensis** St. — Syn. *F. decipiens* Herz. l. c. (6), vgl. Reimers (16)!

An Baumrinde.

Masafuera: Lobería-Cañon, an Rinde von Luma, 280 m (no. 174, 171 pp.).

Die Art ist durch die Form ihrer weit über den Blattrand herunter gekrümmten grossen, hornförmigen lobuli leicht zu erkennen. Sie scheint auf Juan Fernandez nur spärlich vertreten zu sein.

Geographische Verbreitung: Westpatagonien, Südchile, Juan Fernandez.

*68. **F. lagenifera** Schwgr.

Auf feiner vulkanischer Erde und an Felsen.

Isla de Pascua: Auf der Innenseite des Kraters Rano Kau, untere Hänge, 125 m (no. 161, 163, 164, 169, 173, 178).

Eine sehr charakteristische Art von sehr zierlicher Tracht, die offenbar in ausgedehnten flachen Decken wächst.

Geographische Verbreitung: Die Art war bisher offenbar nur von den Falklandsinseln(?) bekannt. Was der Zusatz »(Insulae Marianae olim) heissen soll, weiss ich nicht. Die Falklandsinseln hiessen doch früher Ins. Maluinae (Maclovianae)! Sollte das Zitat »Insulae Marianae» zutreffend sein, so würde es sich keinesfalls um die Falklandsinseln handeln, sondern dann wäre die grosse gleichnamige pazifische Inselgruppe gemeint.

*69. **F. lobulata** Hook. et W. — Syn. *Jungermannia lobulata* Hook. Musc. Exot. p. 25.

An Baumrinde.

Masafuera: Lobería-Cañon, auf Lumarinde, 280 m (no. 174 pp.).

Die vorliegenden, wenn auch nur sehr spärlich gesammelten Pflanzen stimmen mit dem Original aus dem Herbar Lehmann (im Herbar des Riksmuseum in Stockholm) gut überein. Mit *F. magellanica* zusammen gehört sie zu den zierlichsten Formen der Gattung.

Geographische Verbreitung: Feuerland, Westpatagonien, Juan Fernandez.

*70. **F. magellanica** (Spreng.) Web. et Nees, Syn. Hep., p. 446. — Syn. *Jungermannia magellanica* Spreng. Ann. Wetter. Ges. I, p. 25.

Masatierra: Salsipuedes, an *Dendroseris pinnata*, 615 m (no. 172); Centinela-Rücken, ca 600 m (no. 181).

Masafuera: Heide rund um Cerro Correspondencia, ca 1,400 m (no. 167).

Wenn STEPHANI *F. magellanica* auch zu der Gruppe der *Acutifoliae* rechnet, so kommen bei ihr doch ebenso oft stumpfe Blätter vor. Bei allen, die ich gesehen habe, auch bei den festländischen Formen, ist die Zuspitzung nur an den Astblättern zu beobachten und auch da nicht gerade auffallend und längst nicht immer vorhanden. Die Art ist aber sonst so typisch und leicht kenntlich, dass man sie trotzdem nicht verwechseln kann.

Geographische Verbreitung: Feuerland, Westpatagonien, Südchile, Juan Fernandez, Campbellinsel, Tasmanien.

71. **F. stipatiloba** St.

An Baumrinde und Felsen.

Masatierra: Cordón Centinela, an Bäumen, 530 m (no. 166); Portezuelo de Villagra, an senkrechten Felsen in Spalten, 590 m (no. 166, 168); Salsipuedes, Felsen, 464 m (no. 162); im Buschdickicht an *Drimys* auf Salsipuedes, 615 m (no. 176).

fo. *bicornuta* (St.) Herz.?

Masatierra: SW-Hang des C. Pirámide, 600 m (no. 165); Portezuelo de Villagra, an Felsen, 590 m (no. 175); Valle Colonial, Quebrada seca, an *Coprosma* (no. 179, 182) und *Juania* (no. 100 pp., 239 pp.).

Bemerkungen zur Systematik und Abgrenzung von *F. stipatiloba* habe ich schon früher (8) gemacht. Ich kann mich auf diesen Hinweis beschränken. Trotzdem halte ich den Beweis für die artmässige Zusammengehörigkeit von *F. bicornuta* St. und *F. stipatiloba* St. noch nicht für erbracht. Ich habe daher auch darauf verzichtet, schon jetzt *F. bicornuta* St. als Synonym zu *F. stipatiloba* zu stellen. *F. stipatiloba* ist aber wahrscheinlich eine sehr polymorphe Art, namentlich was die Ausbildung der Involucralblätter betrifft, in deren Formenkreis wohl *F. bicornuta* einbezogen werden muss. STEPHANI (18) bezeichnet sie als in Südchile und dem nördlichen Küstengebiet Westpatagoniens als »keine Seltenheit». Ich konnte sie sowohl in der Sammlung von C. C. HOSSEUS, wie von G. H. SCHWABE mehrfach nachweisen. Auf Juan Fernandez (Masatierra) scheint sie allgemein verbreitet zu sein. Merkwürdigerweise liegt mir von Masafuera kein Fundort vor.

Geographische Verbreitung: Chile, nördliches Westpatagonien, als *F. bicornuta* auch von Juan Fernandez.

Lopholejeunea Spruce.

72. **L. spinosa** St.

An Baumrinde.

Masatierra: Valle Colonial, Quebrada seca, an *Fagara* und *Myrceugenia*, 435 m (no. 317, 319, 183 pp.) und an *Coprosma* (no. 239); Rücken zwischen den Tälern von Piedra Agujeriada und Laura, 600 m (no. 366 pp.).

Masafuera: Rücken zwischen Sanchez und Toltén, an lebenden Bäumen, 515 m (no. 239).

Geographische Verbreitung: Endemisch.

Brachiolejeunea Spruce.

*73. **B. Spruceana** (Mass.) St.

An Baumrinde.

Masafuera: *Dicksonia*-Wald, untere Hänge des Inocentes (no. 103 pp., ein einziger Stengel zwischen andern Lebermoosen auf *Hymenophyllum*).

Die fast flach beblätterten Stengel und die charakteristische Lobulusform und meist blassgrünliche Färbung lassen die Art leicht erkennen.

Geographische Verbreitung: Von der Magellanstrasse bis Südchile, Juan Fernandez. Wohl immer spärlich und andern Lebermoosen beigemengt.

Harpalejeunea Spr.

*74. **H. oxyota** (Mont.) St.

Kriechend und kletternd zwischen Rindenmoosen.

Masafuera: *Dicksonia*-Wald, untere Hänge des Inocentes, an *Hymenophyllum* (no. 103 pp.),

Ich habe den Eindruck, dass diese älteste der chilenischen Harpalejeuneen später noch weitere Benennungen gefunden hat, z. B. ist mir *H. subfenestrata* St. verdächtig. Unsre Art scheint ganz allgemein in anderen Lebermoosen nistend vorzukommen und in Südchile verbreitet zu sein.

Geographische Verbreitung: Westpatagonien, Südchile, Juan Fernandez.

*75. **H. setifera** (St.) Herz. — Syn. *Strepsilejeunea setifera* St.

Zwischen anderen Lebermoosen.

Masafuera: Las Torres, Bergwand, 1,370 m (no. 23 pp.).

Nach Untersuchung der Typuspflanze scheint mir der Anschluss dieser hübschen Art bei *Harpalejeunea* natürlicher. Die Unterbringung bei *Strepsilejeunea* durch STEPHANI zeigt aber, wie nahe die beiden Gattungen sich in einzelnen hrer Vertreter kommen.

Geographische Verbreitung: Gebiet der Magellanstrasse, Juan Fernandez.

Strepsilejeunea Spruce.

Die in Südchile am besten entfaltete Lejeuneaceen-Gattung!

76. **St. acuminata** L. et L. (St.). — Syn. *Lejeunea acuminata* L. et L. Syn. Hep., p. 354.

Auf Waldboden, an schattigen Felsen und Steinen.

Masatierra: Quebrada Damajuana, feuchte Wälder (no. 369, 371, 373); Portezuelo de Villagra, an senkrechtem Fels in schattigen Nischen, 500 m (no. 370); steiler Berghang unter Portezuelo, 500 m (no. 372); Quebrada de Juanango, an der Stirnfläche eines Steins in trockenem Bachbett (no. 374).

Das Original der Pflanze stammt aus Juan Fernandez, wo sie offenbar recht häufig ist. Ich habe sie aber in der Sammlung von C. C. HOSSEUS auch vom festländischen Chile gesehen.

Geographische Verbreitung: Südchile, Juan Fernandez.

*77. **St. squarrosula** Herz. n. sp. (Fig. 9, a—d).

Monoica; exigua, pallida, in foliis muscorum nidulans. Caulis repens, ad 7 mm longus, laxe ramosus, ramis brevioribus vel longioribus, sub flore iterum innovatis. Folia caulina parva, sub flore comosa, ca 0,4 mm longa, ad 0,3 mm lata, remota vel contigua, asymmetrica, e basi lata falcato-ovata, facie dorsali

convexa, inter laminam et lobulum exarata, apice parum decurva, subacuta vel obtusa, integerrima, margine postico caulem tegente vel transeunte, alte arcuato, cellulae tenerrimae, ubique fere aequales, subhexagonae, diametro ca 25 μ vel 18×27 μ metientes, basales parum elongatae, subhyalinae, trigonis et nodulis intermediis parvis, marginales indistincte prominulae; lobulus folio plus duplo brevior, late obovatus, apice recte truncatus, angulo obtuse apiculato, margine libero sub apiculo minute sinuato ibique papilla nutante notato, carina leviter arcuata, inflata, in situ sinu amplo in marginem folii excurrente. Amphigastria caulina parva, caule vix duplo latiora, sublunata, ad medium biloba, lobis divergentibus, triangulatis acutis. — Folia involucralia caulinis duplo longiora, squarrosula, subconformia, lobulo ad ½ soluto, ligulato, obtuso, cum amphigastrio folio subaequilongo breviter connata; amphigastrium involucrale anguste oblongum, ad ½ bifidum, lobis porrectis, anguste lanceolatis, rima angusta. Perianthia uno vel utroque latere innovata, involucrum superantia, ad 1 mm longa, e basi conica obovoidea, inflata, sublaevissima, apice tantum brevissime angustissimeque 5-plicata, rostro brevi, lato. — Androecia brevissima, stipitata, bracteolis 2—4-jugis, monandris.

Auf Moosen nistend.

Masafuera: Wasserplatz über Pasto-Cañon, an *Dendroligotrichum,* 1,125 m (no. 105).

Durch ihre auffallend grossen, schopfigen, sparrig nach aussen gekrümmten Involucralblätter von eigentümlicher Tracht. Der Grössenunterschied zwischen Stengel- und Involucralblättern ist hier grösser als bei den übrigen Arten der Gattung. Eine Besonderheit bilden auch die fast blasenartig geschwollenen, beinahe glatten Perianthien, deren 5 Kanten nur zunächst dem Rostrum durch 5 schmalste Fältchen angedeutet sind. Die vorliegende Art ist, schon wegen ihrer winzigen Dimensionen, mit keiner der chilenischen Lejeuneen zu verwechseln. Die in ihrem Perianth vergleichbare *Lejeunea globosiflora* St. ist wesentlich grösser, hat stumpfe Blätter und kein schopfiges Involucrum.

*78. **St. macroloba** Herz. n. sp. (Fig. 9, e—g).

Sterilis; pro genere majuscula, inter alias hepaticas corticola, viridula. Caulis debilis, prostratus, repens, laxe pinnato-ramosus, ramis obtusis, cauli similibus, dense foliatus, ca 10 mm longus, ultra 1 mm latus. Folia caulina late inserta, dense imbricata, complanata, sub angulo ca 60—70° patentia, ca 0,65 mm longa, 0,4 mm lata, parum convexa, apice tantum breviter decurva, asymmetrica, subfalcato-ovalia, breviter acuminata, integerrima, margine antico basi caulem tegente vel parum superante; cellulae sat densae, ubique fere aequales, apice diametro ca 16 μ, basales 18×20 μ metientes, parietibus sat validis, trigonis majusculis, chlorophyllosae; lobulus pro folio magnus, folio duplo brevior, late ovatus, apice quam basis duplo angustior, sub apice parum constrictus, suboblique truncatus, margine supero (distali) inter angulum et carinam parum elevato (nec emarginato), angulo ipso acuto, margine proximali arcuato, carina valde arcuata, sinu amplo in folii marginem excurrente. Amphigastria caulina magna, subcontigua,

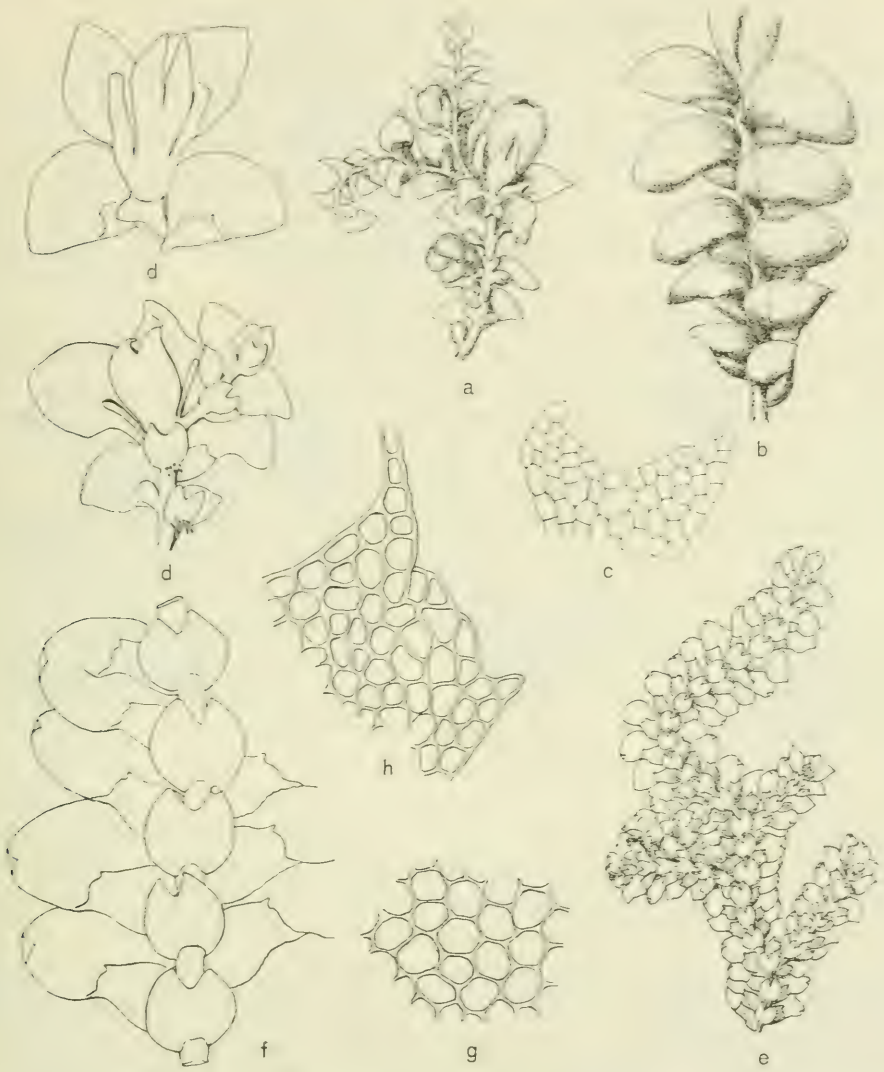


Fig. 9. a—d. *Strepsilejeunea squarrosula* Herz. n. sp.: a St. stück mit Perianth, 18/1; — b St. stück, Dorsalseite, 37/1; — c St. amphigastrium, 130/1; — d 2 Involucren, 37/1. — e—h *Strepsilejeunea macroloba* Herz. n. sp.: e St. stück, 10/1; — f St. stück, 37/1; — g Zellnetz der Blattmitte, ca 260/1; — h Lobulusspitze, 260/1.

caule triplo vel quadruplo latiora, rotundato-ovata, sinuatim inserta, ad $^1/_3$ biloba, lobis late triangulatis, subacutis, sinu subrectangulari obtuso. — Cetera desunt.

Auf Baumrinde.

Masafuera: Quebrada de la Lobería, auf Lumarinde, 280 m (no. 171 pp.).

Eine weiche, auffallend flach und breit beblätterte Pflanze mit dichter Blattdeckung und grossen Amphigastrien. Die Lobuli sind breiter und im Verhältnis zum Blatt grösser als bei den übrigen chilenischen *Strepsilejeunea*-Arten.

Siphonolejeunea Herz. nov. gen.

Majuscula, multiramosa. Folia caulina ± falcato-ovata, longiuscule acuminata, ultima sublanceolata. Lobulus elongatus, anguste siphoniformis, apice subclavato-inflatus. Amphigastria caulina elevationi caulis subscapiformi humili insidentia ibique cauli parallelo-expansa, angusta, bifida. Inflorescentia feminea pseudolateralis, iterum innovata. Folia involucralia e basi angustissima anguste ligulata. Perianthia basi denudata, oblongo-obpyramidata, superne 5-carinata, recte truncata.

*79. **S. nudicalycina** Herz. n. sp. (Fig. 10 u. 11).

Monoica; majuscula, intricate caespitosa, opaca, pallescens, foliicola. Caulis iteratim dense multiramosus, repens vel inordinatim rosulans, multiflorus, rhizoidium fasciculis disciformi-confluentibus affixus, ad 15 mm longus, cum foliis ad 1,8 mm latus, tenuis, sectione transversa cellulis parum diversis constructus, externis 7, internis 3 parum minoribus. Folia caulina plerumque contigua vel vix imbricata, in ultimis ramis remotiuscula, late patentia, convexa, 0,9—1 mm longa, 0,45—0,5 mm lata, e basi brevissime inserta late falcato-ovata vel falcato-elliptica, longiuscule acuminata — ultima angustiora, sublanceolata — integerrima, margine antico e basi truncata, caulem vix tegente alte arcuato, postico in plano substricto, apicem versus leviter sinuato, — in ramis longioribus, apice androecia gerentibus multa folia inter folia caulina et bracteolas ♂ intermedia adsunt falcato-linearia, lobulo diverso —; cellulae apicales diametro ca 18 μ, medianae parum majores, basales 24×36 μ metientes, trigonis ubique majusculis, pellucidae, chlorophyllo parco; lobulus normalis folii longitudinis $^2/_5$ aequans, anguste siphoniformis, apicem versus subclavato-inflatus, apice oblique truncatus, margine libero arcte involuto, angulo in situ haud conspicuo, bicrenulato, inflexo, carina substricta, stricte in folii marginem excurrente. Amphigastria caulina memorabilia, non e caule ipso, sed ex elevatione breviter scapiformi orta, tamen cauli parallelo-expansa, subremota, subtransverse inserta, e basi latiuscula, angulata anguste elliptica, infra medium vel ad $^3/_4$ biloba, lobis angustis, basi 3 cellulas latis, porrectis, subparallelis, acutis, sinu angusto, tamen obtuso, marginibus indistincte crenulatis. — Inflorescentiae ♀ pseudolaterales, iterum innovatae, in caule ramisque crebrae. Folia involucralia e basi angustissima anguste ligulata, obtusiuscula, integerrima, lobulo breviter soluto, folio $^1/_4$ vel $^1/_3$ breviore, lingulato, obtuso; amphigastrium florale subligulatum, parum brevius, ad medium bifidum, lobis linearibus, obtusis, rima angusta. Perianthia numerosa, ob involucri folia angustissima usque ad basin denudata, 0,8 mm longa, 0,45 mm lata, obovoidea, apice fere obpyramidata, recte truncata, sub apice parum constricta, superne 5-plicata et 5-carinata, carinarum angulis obtusis vel brevissime subcornutis, rostro brevissimo. Capsulae valvae late obtusatae, strato externo laxireti, cellulis diametro 40 μ, validis, trigonis parvis, strato interno tenerrimo, parietibus dense nodulosis; elateres dense dispiri; sporae farciculiformes, pluricellosae, asperulae. — Androecia nunc in ramis longioribus mediana, nunc terminalia, nunc in ramulis propriis brevissimis, crebre pinnato-dispositis, breviter stipitatis, laxe spiciformia, bracteolis 2—5-jugis, diandris, lobo lobuloque nunc subsimilibus,

Fig. 10. *Siphonolejeunea nudicalycina* Herz. n. sp.: a Habitusbild, 10/1; — b Stengelquerschnitt, 130/1; — c St. blatt, 37/1; — d Lobulusspitze, von aussen, 130/1; — e Lobulusspitze, nach Öffnung der Röhre von innen, 130/1; — f St. amphigastrium, 130/1; — g St. stück mit innoviertem ♀ Ast und Perianth, nebst Sporenkapsel, 37/1.

nunc lobo longiore acuto vel attenuato; amphigastria normaliter evoluta, caulinis minora.

Auf *Hymenophyllum*-Blättern und auf Palmenrinde.

Masatierra: Quebrada de la Piedra Agujeriada, an *Juania* (no. 19); Höhenrücken zwischen den Tälern von Piedra Agujeriada und Laura, 650 m, an *Trichomanes exsectum* (no. 104).

Masafuera: *Dicksonia*-Wald an den unteren Hängen des Inocentes (no. 103 pp., massig auf *Hymenophyllum*-Blättern mit andern kleinen Lebermoosen).

Die ♀ Inflorescanzen stehen stets an kräftigen, den Hauptsprossen gleichwertigen aber endogen angelegten Seitensprossen und sind jedesmal knieförmig aufgerichtet. Sie werden an ihrer Basis immer einfach innoviert, wobei sich der Innovationsspross in die Richtung des Tragsprosses einstellt und diesen unmittelbar fortzusetzen scheint. Es folgen hier also unmittelbar auf einander ein besockeltes Amphigastrium des Tragsprosses, das unbesockelte, weit abstehende, d. h. durch Aufrichtung des Perianthes fast in der gleichen Ebene mit dem Stengelamphigastrium liegende Involucralamphigastrium und das wiederum be-

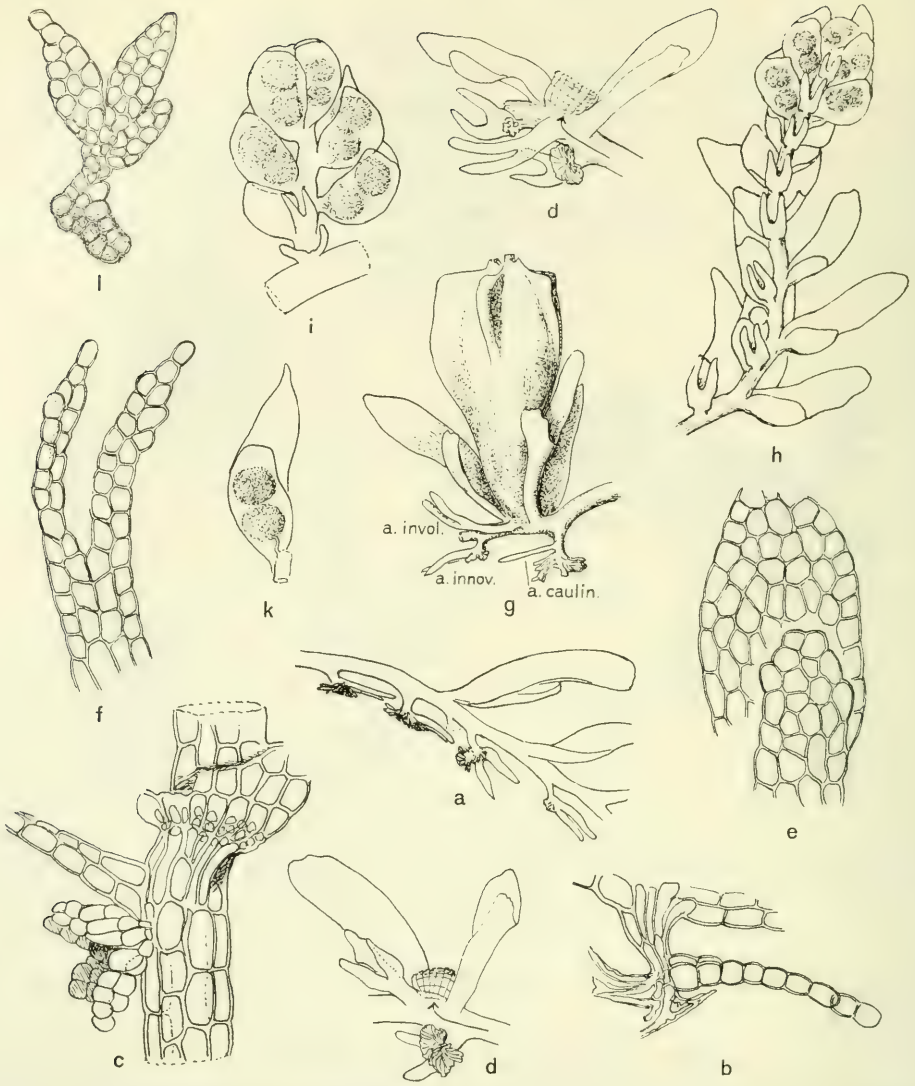


Fig. 11. *Siphonolejeunea nudicalycina* Herz. n. sp.: a Stengel in Seitenansicht der besockelten Amphigastrien, 37/1; — b St. amphigastrium mit Sockel in Seitenansicht, 130/1; — c St. stück mit Involucellum eines ♂ Astes, 130/1; — d 2 Involukren (nach Entfernung des Perianthes), 37/1; — e Lobulus eines Involucralblattes, 130/1; — f Involucralamphigastrium, 130/1; — g Perianth mit Innovation, 37/1; — h längerer ♂ Ast mit Übergangsblättern, 37/1; — i kurzer ♂ Ast mit normalen Brakteolen, ca 70/1; — k ♂ Brakteole der intermediären Form, ca 70/1; — l keimende Spore, ca 130/1.

sockelte Amphigastrium der Innovation (Fig. 11). Die hauptsprossartig weiterwachsende Innovation kann nun nach einiger Zeit entweder wieder direkt und unter den gleichen Erscheinungen zur Periantbildung schreiten und weiter innovieren, oder endogen einen neuen Nebenast erzeugen, der seinerseits zur Archegon- bezw. Perianthbildung schreitet. Durch regellose Wiederholung dieser Vorgänge entsteht ein vielverzweigtes Sprossystem, das überaus reichlich Perianthien trägt. Ausserdem entstehen sowohl am Hauptspross, wie auch an den

Perianthien tragenden Nebenachsen — gleichfalls endogen angelegt — überaus zahlreiche ♂ Äste. Sie sind an der Basis von einem sehr zarten, aus meist 4 paraphyllienähnlichen Blättchen zusammengesetzten Involucellum umgeben. Die ♂ Ästchen können nun die bei den Lejeuneaceen üblichen sehr stark reduzierten, kugelschalenähnlichen Brakteolen ausbilden, oder die ♂ Hüllblätter nehmen in ihrer Gestalt eine vermittelnde Stellung zwischen diesem Extrem und dem Laubblattypus ein, indem sich über dem halbkugeligen Lobulus, der die 2 Antheridien umschliesst, noch ein ebenso langer, schmaler und spitzer Spreitenteil anschliesst. Beide Formen kommen neben einander vor. Die ♂ Äste sind in keinem Fall länger, meist jedoch wesentlich kürzer als die benachbarten Laubblätter.

Lejeunea Lib.

*80. **L. reticulata** Herz. n. sp. (Fig. 12).

Monoica; gracilis, intricate caespitosa, pallens, subvitrea, foliicola vel corticola. Caulis tenerrimus, remote ramosus, ad 10—15 mm longus, cum foliis ca 0,8 mm latus, repens, rhizoidium fasciculis affixus. Folia caulina subremota vel contigua, sub angulo ca 60° patentia, complanata, leviter convexa, ca 0,4 mm longa, 0,3 mm lata, subovata, obtusa, integerrima; cellulae vitreo-pellucidae, retem jam sicco elegantissimam efformantes, apicales et marginales diametro ca 18—30 μ, medianae 25 μ, basales haud majores, parietibus tenerrimis, trigonis nullis; lobulus folio subquadruplo brevior, late triangulato-ovatus, inflatus, apice oblique truncatus, angulo obtuse apiculato, carina levissime arcuata, stricte in folii marginem excurrente. Amphigastria caulina remota, minuta, transverse inserta, caule duplo latiora, ad medium biloba, lobis porrectis, acutiusculis, sinu angusto acuto. Inflorescentia ♀ uno latere innovata, foliis involucralibus caulinis multo minoribus. Perianthium e basi geniculato-erigens, obconico-ovoideum, superne acute 5-plicatum et 5-carinatum, rostro brevi. — Androecia brevissima, subsessilia, nutantia, bracteolis 2—3-jugis.

Epiphyll auf Farnblättern oder auf Rinde.

Masatierra: Valle Colonial, Quebrada seca, an *Juania,* 435 m (no. 100).

Masafuera: Quebrada del Mono, Wald, an *Hymenophyllum caudiculatum,* 475 m (no. 101); *Dicksonia*-Wald, untere Hänge des Inocentes, auf *Hymenophyllum*-Blättern (no. 103 pp.).

Ich habe die Beschreibung dieser zweifelhaften Art nur deshalb gegeben, um auf sie aufmerksam zu machen, Die Gattung *Lejeunea,* die wohl eine der kritischsten in der ganzen Lebermoossystematik ist, muss vollständig neu bearbeitet werden, da die meisten der heute unterschiedenen Arten weder nach Beschreibungen noch Abbildungen zu bestimmen sind. — Jedenfalls halte ich die vorliegende Art für verschieden von den bisher aus Westpatagonien und Südchile bekannten Arten, von denen Evans (5) zwei (*L. patagonica* St. und *L. corralensis* Ev.) ausführlich besprochen hat. Nach dem Perianth steht unsre Art diesen beiden näher als der gleichfalls vom festländischen Chile bekannten

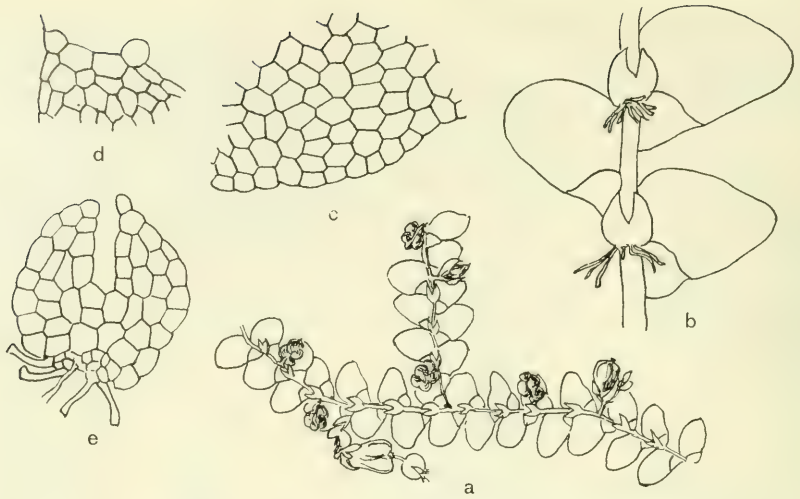


Fig. 12. *Lejeunea reticulata* Herz. n. sp. — a Habitus, 12/1; — b St. stück von der Ventralseite, 45/1; — c Ventralrand in der Blattmitte, ca 160/1; — d Lobulusspitze, 160/1; — e St. amphigastrium, 160/1.

L. globosiflora St., hat aber wesentlich weitere Blattzellen. Auch mit keiner der australischen Arten finde ich Übereinstimmung, soweit man hierbei auf die Beschreibungen und Abbildungen sich stützen kann.

Aphanolejeunea Evans.

*81. **A. asperrima** St.

Epiphyll auf *Hymenophyllum*-Blättern.

Masatierra: Höhenrücken zwischen den Tälern von Piedra Agujeriada und Laura, 650 m, an *Trichomanes exsectum* (no. 104 pp.).

Auch dieses winzige Pflänzchen ist nur äusserst spärlich in der vorliegenden Sammlung vertreten. Sie fand sich in einigen Stengelchen zwischen anderen epiphyllen Lebermoosen kriechend.

Geographische Verbreitung: Südchile, Juan Fernandez.

*82. **A. diaphana** Herz. n. sp. (Fig. 13).

Sterilis; minutissima, tenerrima, hyalina, corticola. Caulis capillaceus, cellulis corticalibus hyalinis, sectione transversa 4, parum ramosus, paucos millimetros longus, ca 30 μ crassus. Folia caulina subremota, sub angulo ca 40—45° patula, brevissime inserta, ca 0,2 mm longa, 0,1 mm lata, elliptica vel oblongo-ovata, obtusa, integerrima, vel margine indistincte crenulata, laevissima, (folia simplificata vel inevoluta paucissima); cellulae tenerrimae, apicales diametro ca 16 μ, basales parum longiores, trigonis nullis, diaphanae, hyalinae; lobulus pro folio magnus, inflatus, medium folium longitudine superans, folio aequilatus, optime ovatus, apice late rotundato-emarginatus, angulo hamato-apiculato, os sacculi lobularis apertum parum cingente, carina valde arcuata, indistincte papu-

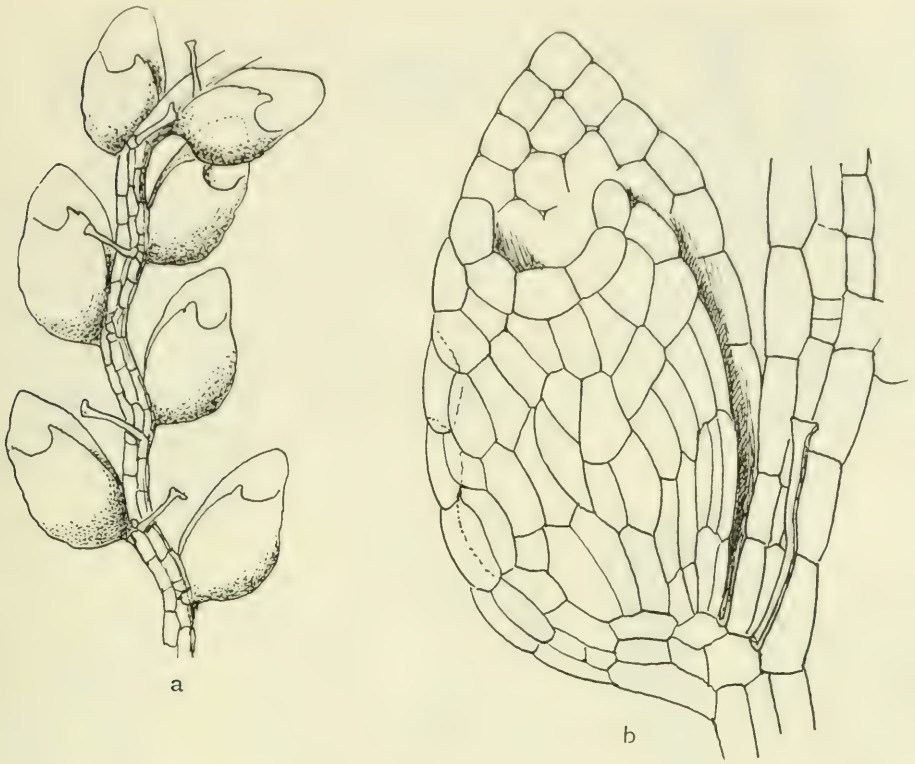


Fig. 13. *Aphanolejeunea diaphana* Herz. n. sp. — a St. stück, ca 110/1; — b St. blatt, ca 415/1.

losa, cellulis elongatis exstructus. Rhizoides pauci fasciculati vel singuli. — Propagula disciformia in foliis pauca.

Auf Palmenrinde.

Masatierra: Valle Colonial, Quebrada seca an *Juania,* 435 m (no. 100 pp.).

Die neue Art ist gekennzeichnet durch ihre verhältnismässig breiten und flachen Blätter und das fast völlige Fehlen der sonst bei *Aphanolejeunea* vorwiegenden oder wenigstens häufigen reduzierten oder unentwickelten Blätter.

Cololejeunea Spruce.

*83. **C. Skottsbergii** Herz. n. sp. (Fig. 14, a—f).

Monoica; exigua, scandens, viridiflava, foliicola. Caulis ad 8 mm longus, dite ramosus, ramis elongatis, iterum ramosis, cum foliis ca 0,8 mm latis. Folia caulina remota, plane disticha, sub angulo ca 45° patula, nunc asymmetrica, subfalcata, nunc (superiora) saepius subsymmetrica, ad 0,5 mm longa, 0,25 mm lata, e basi angustissima elliptica vel falcato-oblonga, integerrima, obtusissima, vel apice late rotundata; cellulae ubique fere aequales, subhexagonae, diametro ca 25 μ, basi parum elongatae, parietibus sat validis, trigonis et nodulis intermediis parvis; lobulus folio plus duplo vel subtriplo brevior, late ovalis, parum

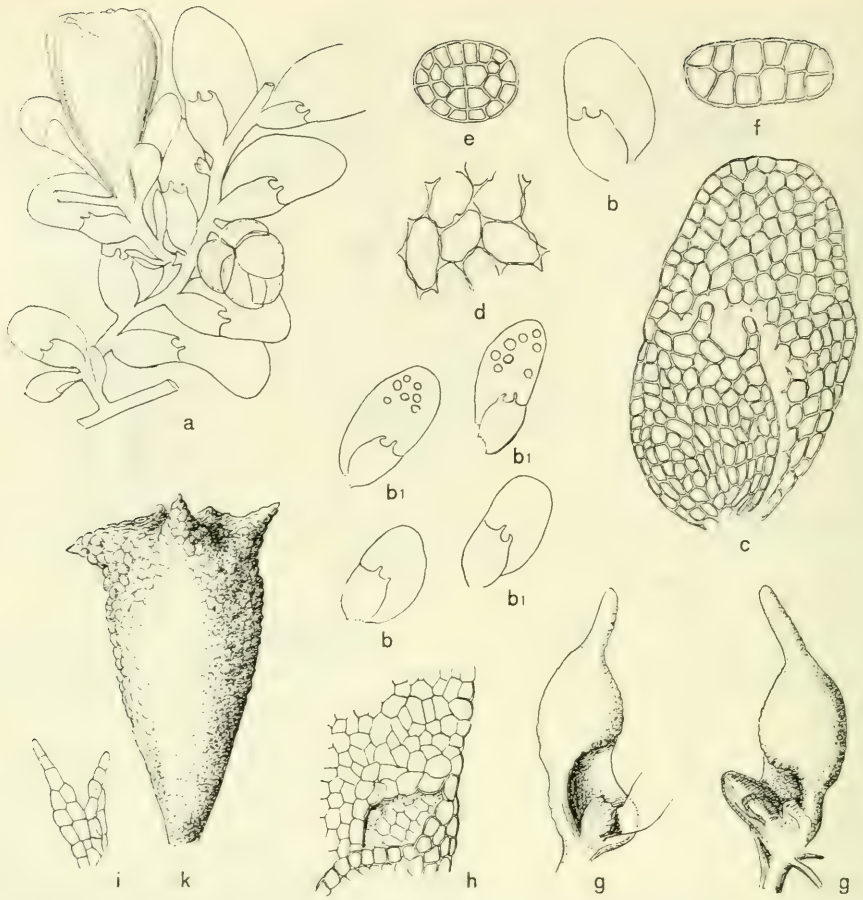


Fig. 14, a—f: *Cololejeunea Skottsbergii* Herz. n. sp. — a Habitus, 37/1; — b 2 Blätter (no. 103 pp.), 37/1; — b 3 Astblätter mit Brutkörperzellen (no. 104 pp.), 37/1; — c Stengelblatt, 130/1; — d basales Zellnetz, 260/1; — e Brutscheibe, 260/1; — f Spore, 260/1. — g—k *Colura bulbosa* Herz. n. sp.: g 2 Blätter, ca 70/1; — h Eingang in den Wassersack, ca 130/1; — i St. amphigastrium, 130/1; — k Perianth (da beschädigt, leicht rekonstruiert), ca 70/1.

inflatus, subrecte truncatus, bidentatus, dentibus validis 2-cellularibus, angulari parum hamato, carina parum arcuata, stricte in folii marginem excurrente. Folia involucralia caulinis minora, angustiora, lobulo ad $^1/_3$ soluto, e basi angusta spathulato, obtuso. Perianthia uno latere innovata, ad 0,75 mm longa, bene emersa, anguste subobcordata, apice parum emarginata, rostro subnullo, a ventre et dorso leviter complanata, 2-carinata, plicis ventralibus obsoletis, dorsali nulla. — Androecia brevissime stipitata, bracteolis 2—3-jugis. — Propagula disciformia, e foliorum facie orta.

Epiphyll auf Hymenophyllen.

Masatierra: Höhenrücken zwischen den Tälern von Piedra Agujeriada und Laura, 650 m, an *Trichomanes exsectum* (no. 104 pp.).

Masafuera: *Dicksonia*-Wald, untere Hänge des Inocentes (no. 103 pp., in einem einzigen Stengel zwischen *Siphonolejeunea*).

Die neue Art steht *Physocolea pulchella* St. aus Neuseeland überaus nahe. Sie unterscheidet sich nur durch den deutlich monöcischen Blütenstand und die mehr als doppelt so kleinen Blätter. Auch sind bei der Juan Fernandez-Pflanze die Blattzellen etwas kleiner und sowohl mit Eck- wie intermediären knötchenförmigen Verdickungen versehen. Wenn man der STEPHANI'schen Abbildung vertrauen kann, spreizt auch der Eckzahn des Lobulus bei *Ph. pulchella* stark, während er bei *C. Skottsbergii* fast hakig einwärts gekrümmt ist. Die Perianthform ist bei beiden Arten exact dieselbe, wie aus der Abbildung in STEPHANI's Icones ersichtlich.

Von *Physocolea chilensis* Herz. ist unsre neue Art sehr deutlich unterschieden: einmal durch die Form und Grössenverhältnisse von Blattfläche und Lobulus, sowie durch die Blattzellen, die bei *Ph. chilensis* papulos stark vorgewölbt sind, ferner durch das Perianth, das bei *Ph. chilensis* deutlich 5-faltig und nicht abgeflacht ist.

Colura Dum.

*84. **C. bulbosa** Herz. n. sp. (Fig. 14, g—k).

Fragmentum tantum oppetit! Dioica videtur; minima, inter alias hepaticas nidulans, foliicola. Caulis repens, parum ramosus, paucos millimetros longus. Folia subremota, ca 0,5 mm longa, margine antico parum sinuato, brevi, lobo libero parum evoluto, integerrimo, cellulae medianae ca 25 μ longae, 15 μ latae, limpidae, hyalinae, laevissimae, parietibus tenerrimis, trigonis nullis, lobulus e basi anguste tubuloso raptim in sacculum bulbosum, apice breviter stylaceum inflatum, stylo parum curvato, bulbo subaequilongo, obtuso. Amphigastria minima, ca 120 μ longa, ultra medium bifida, lobis angustis, porrectis, basi 2 cellulas latis, sinu angusto, acuto. — Involucrum deletum. — Perianthia uno latere innovata, ad 1 mm longa, anguste obpyramidata, obtuse 5-plicata, brevissime 5-cornuta, cornubus triangularibus, acutis, horizontaliter divergentibus, rostro brevissimo, facie cellulis obtuse prominulis papulosa.

Epiphyll auf *Hymenophyllum*.

Masafuera: *Dicksonia*-Wald, untere Hänge des Inocentes (no. 103 pp., in einem einzigen, etwas beschädigten Individuum zwischen *Siphonolejeunea*).

Die kleinste der mir bekannten Coluren! Von den beiden bisher aus dem subantarktischen Chile bekannten Arten *C. Naumanni* (Schiffn.) St. und *C. minor* (Schiffn.) St. durch die Form des Sacculus bestens unterschieden.

Nachtrag.

85. **Bazzania cerina** (St.) Fulf. — Det. M. FULFORD.

Masatierra: Rücken zw. Quebr. de la Piedra Agujereada und Q. Laura; Cordón Centinela; Felskamm südl. Pangal, 795 m; Quebr. Damajuana. Auf Bäumen.

Masafuera: untere Hänge des Inocentes, c. 1000 m. An *Drimys*.

86. **B. peruviana** (L. & L.) Trevis. — Det. M. FULFORD.

Masatierra: Cordón Chifladores; Rücken zw. Quebr. de la Piedra Agujereada und Q. Laura; Cordón Centinela; Cerro Pirámide; Cordón Salsipuedes, 660 m, gemein. An Bäumen und auf faulem Holz.

Schriftenverzeichnis.

1. BUCH, H., Verzeichnis der von H. Roivainen in Südchile während der Auer'schen Feuerlandexpedition im Jahre 1929 gesammelten Plagiochilaarten. Ann. Bryol. VII, 1934.
2. CARL, H., Die Arttypen und die systematische Gliederung der Gattung Plagiochila Dum. Ann. Bryol., Suppl. Vol. II, 1931.
3. CASTLE, H., A revision of the genus Radula. Introduction and Part I. Subgenus Cladoradula. Ann. Bryol. IX, 1936.
4. EVANS, A. W., The thallose Hepaticae of the Juan Fernandez-Island in »The natural history of Juan Fernandez and Easter Island», edited by Dr. C. Skottsberg, Vol. II, 1930.
5. ——, Two species of Lejeunea from Chile. Ann. Bryol. II, 1930.
6. HERZOG, TH., Beiträge zur Bryophytenflora Chiles. Hedw. LXIV, 1922.
7. ——, Beiträge zur Moosflora Westpatagoniens. Hedw. LXVI, 1926.
8. ——, Contribución al conocimiento de la flora briofita del Sur de Chile. — Arch. d. l. Escuela de Farmacia d. l. facultad de Cienc. Med. de Cordoba (R. A.), no. 7, Cordoba, 1938.
9. ——, Zur Bryophytenflora Südchiles. Beih. Bot. Centr. bl. LX, 1939, Abt. B.
10. ——, Die Moose der Expedition Ljungner nach Patagonien 1932—34. Ark. f. Bot., K. Sv. Vet. Akad., Bd. 29 A, no. 21, 1940.
11. ——, In Verdoorn, Hepaticae selectae et criticae, Ann. Bryol. IV, 1931, S. 135.
12. LINDENBERG, J. B. W., Species Hepaticarum, Fasc. I—V, Plagiochila; Fasc. VI, Lepidozia. Bonn 1846.
13. MASSALONGO, C., Epatiche della Terra del Fuego raccolte nell anno 1882 dal Dott. C. Spegazzini, con 17 tavole. Nuov. Giorn. Bot. ital. XVII, Firenze 1885.
14. ——, Revisio critica hepaticarum, quas in Republ. Argentina prof. C. Spegazzini legebat, additis speciebus novis. Atti d. Reale Istit. Veneto di sc., lett. ed arti, I. 87, part. sec., 1927.
15. REICHE, K., Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Chile. — Die Vegetation der Erde, Bd. VIII, 1907.
16. REIMERS, H., Beiträge zur Bryophytenflora Südamerikas, I. Die von Pater A. Hollermeyer in Chile 1918—1923 gesammelten Leber- und Laubmoose. Hedw. LXVI, 1925.
17. SCHIFFNER, V., Lebermoose (Hepaticae) mit Zugrundelegung der von Dr. A. C. M. Gottsche ausgeführten Vorarbeiten, in »Die Forschungsreise SMS. Gazelle in den Jahren 1874—1876 . . .», IV. Teil, Botanik, Berlin 1889.
18. STEPHANI, F., Beiträge zur Lebermoosflora Westpatagoniens und des südlichen Chile. Bihang till K. Sv. Vet. Akad:s Handl., Bd. 26, Afd. III, no. 6, 1900.
19. ——, Die Lebermoose, in »Botanische Ergebnisse der Schwedischen Expedition nach Patagonien und dem Feuerland 1907—1909». K. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. 46, no. 9, 1911.
20. ——, Species Hepaticarum (mit Handzeichnungen).
21. *Synopsis Hepaticarum* von GOTTSCHE, LINDENBERG und NEES VON ESENBECK, Hamburg 1844.

Printed 1/12 *1942.*

25. Die Corallinaceen der Juan Fernandez-Inseln.

Von

TORE LEVRING.

In meiner Bearbeitung der Meeresalgen der Juan Fernandez-Inseln (LEVRING 1941) sind die Corallinaceen nicht mitgenommen worden. Anfänglich wurden sie Dr. M. A. HOWE, New York, für Bestimmung überliefert und er hat auch zahlreiche mikroskopische Präparate davon gemacht. Nach seinem Tode wurde die Sammlung nebst den Präparaten von Mme PAUL LEMOINE, Paris, übernommen, die aber vor Kriegsausbruch im Jahre 1939 damit noch nicht angefangen hatte. Im Jahre 1942 wurde die ganze Sammlung durch Vermittlung des auswärtigen Amts in Stockholm aufgespürt und nach Göteborg zurückgesandt, und so konnte die Bestimmungen des Materials endlich gemacht werden, wobei die technische Vorarbeit Dr. HOWES sich als sehr wertvoll erwies.

Bezüglich den Stationsangaben verweise ich auf das Verzeichnis bei LEVRING (1941 S. 603).

Lithothamnion Phil.

Lithothamnion validum Foslie 1906 S. 10; 1929 Taf. 12 Fig. 13; Lemoine 1920 S. 4; Setchell and Gardner 1930 S. 117.

Es liegt ein ziemlich reiches Material vor, das ich zu dieser Art stelle. Habituel ist sie etwas variabel, scheint aber gut mit den angeführten Beschreibungen und Figuren übereinzustimmen. Sie war grösstenteils steril; einige Exemplare trugen Tetrasporangien.

Fundorte: St. 4, 5, 6.

Geogr. Verbr.: Kalifornien, Guadalupe I., Clarion I.; Chile; Juan Fernandez.

Lithophyllum Phil.

Lithophyllum decipiens Foslie 1897 S. 20; 1900 S. 71; 1906 S. 18; 1908 S. 10; 1929 Taf. 53 Fig. 14. — Fig. 1 C.

Von diesem liegen einige Exemplare vor, die mit den Beschreibungen FOSLIES gute Übereinstimmung zeigen. Die Krusten sind etwa 125—300 μ dick. Die Sporangienkonzeptakeln sind bis etwa 200 μ im Durchmesser. Wie FOSLIE hervorgehoben hat, gibt es keinen bestimmten Unterschied zwischen Hypothallium

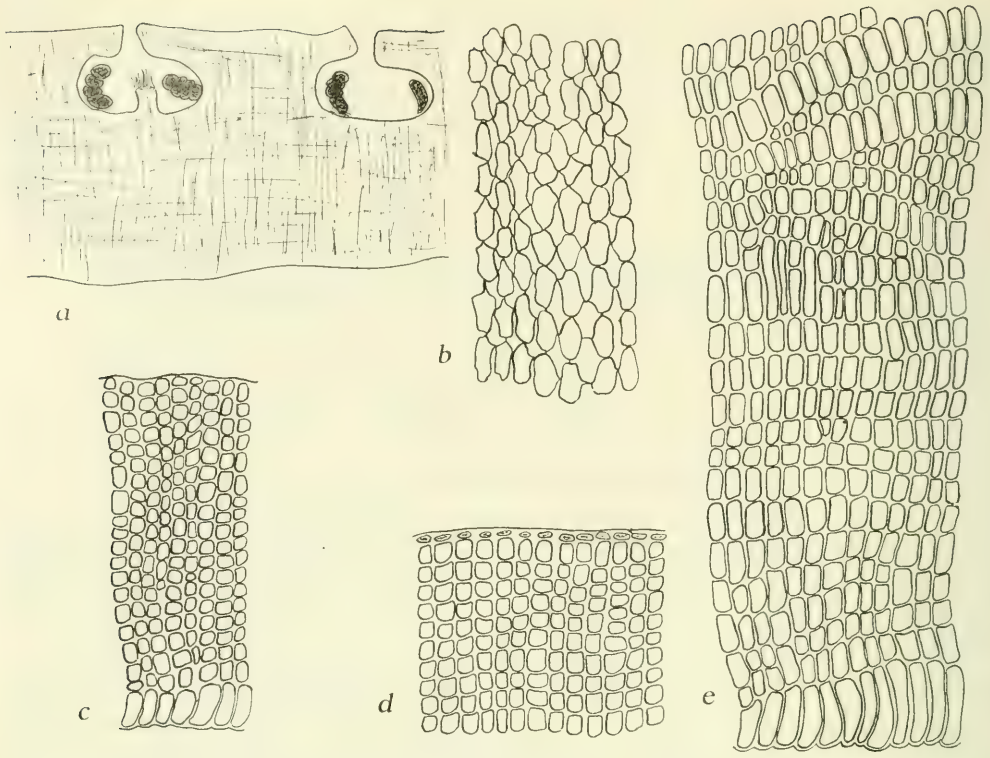


Fig. 1. *a—b Lithophyllum discoideum,* Querschnitte. *a* mit Tetrasporangienkonzeptakeln. *c L. decipiens,* Querschnitt. *d—e L. bermudense, d* oberer, *e* unterer Teil eines Querschnittes. — *a* × 50, *b* × 325, *c—e* × 190.

und Perithallium. Die Basalzellen sind etwas unregelmässig, 8—12 μ breit und oft etwas länger als breit. Die Zellen der vertikalen Reihen sind 6—9 μ breit und 0,7—1,5-mal so lang. Fertil.

Sie dürfte mit *L. Yendoi* sehr nahe verwandt sein.

Fundort: St. 7.

Geogr. Verbr.: Kalifornien; Westindien; Juan Fernandez; Subantarkt. Südamerika.

Lithophyllum fernandezianum Lemoine 1920 S. 9.

Diese Art ist für die Insel von LEMOINE (l. c.) neubeschrieben worden. Selbst habe ich das Material nicht gesehen. Wo es z. Z. steckt, ist nicht bekannt.

Fundort: St. 39 a.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez.

Lithophyllum discoideum Foslie 1900 S. 73; 1906 S. 22; 1908 S. 10 Taf. 2 Fig. 2—4; *Pseudolithophyllum discoideum* Lemoine 1913 S. 46. — Fig. 1 A, B.

Von dieser liegen einige gut entwickelte Exemplare vor, die mit der Beschreibung FOSLIES gut übereinstimmen. Die Krusten sind bis einige mm dick und sind an Steinen befestigt. Das Hypothallium ist verhältnismässig schwach

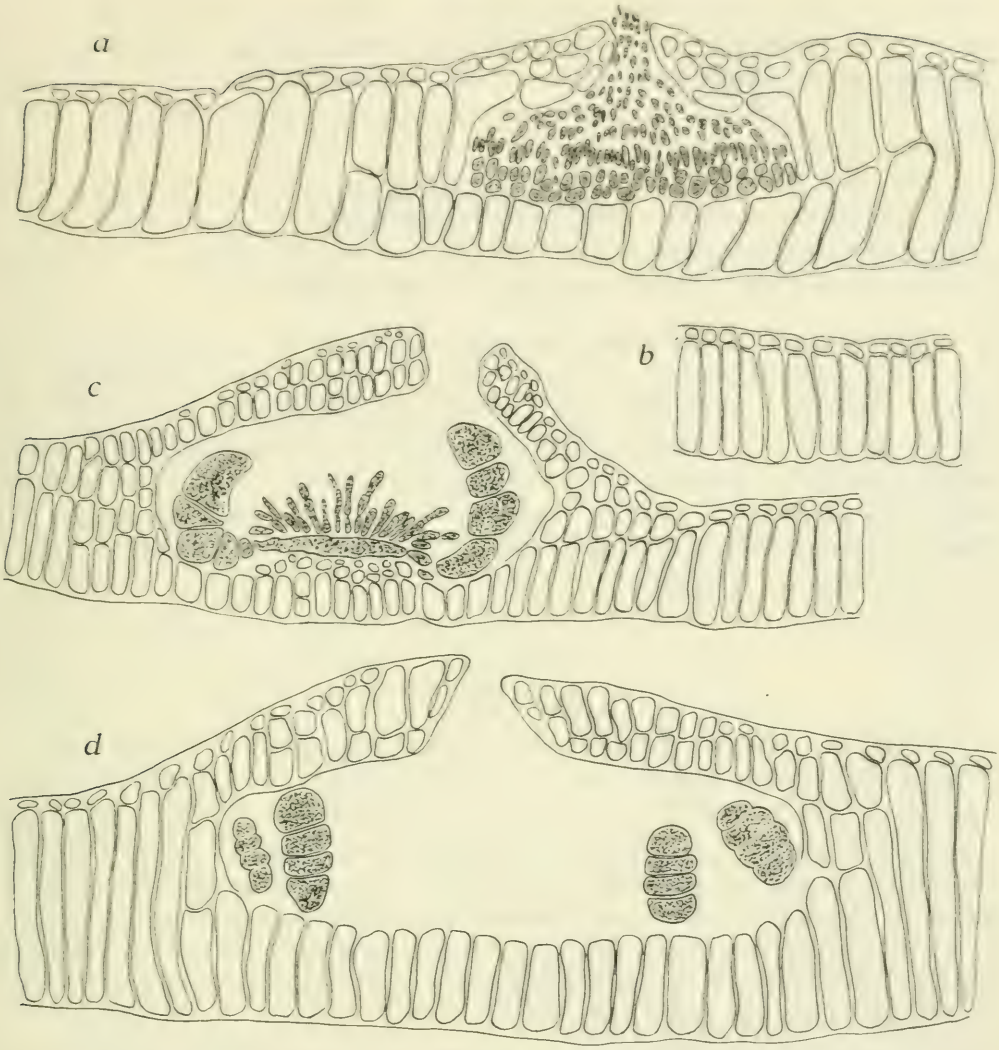


Fig. 2. *Lithophyllum pustulatum*. *a* Querschnitt durch ein männliches Konzeptakel, *b* durch ein steriles Thallusstück, *c* durch ein weibliches Konzeptakel mit Gonimoblast, *d* durch ein Sporangienkonzeptakel. — *a* × 375, *b*—*d* × 220.

entwickelt. Dagegen ist das Perithallium sehr kräftig. Die Zellen der letzteren sind etwa 6—8 μ dick und etwa (1—)1,5—2-mal so lang. Die Sporangienkonzeptakeln sind etwa 200—250(—300) μ im Durchmesser. Mit Tetrasporen.

Fundort: St. 8.

Geogr. Verbr.: Juan Fernandez; Subantarkt. Südamerika; Falkland-Inseln; Süd-Georgien.

Lithophyllum pustulatum (Lamour.) Foslie 1904 S. 3; 1905 S. 117. — Fig. 2.

Es liegt ein ziemlich reiches Material vor, das mit dieser weitverbreiteten Art gut übereinstimmt. Sie bildet auf *Padina* bis etwa 1 cm grosse, zusammen-

fliessende Krusten, die bis 200 μ dick sind. In ihrer grössten Ausdehnung sind sie 2(—3)-schichtig, nur in der Nähe der Konzeptakeln mehrschichtig. Die Entwicklung der Fortpflanzungsorgane (Fig. 2) scheint mit der von *L. expansum* (vgl. SUNESON 1937 S. 19) übereinzustimmen. Dagegen dürfen die Bilder NICHOLS (1909) kaum richtig sein.

Das von LEMOINE 1920, S. 10, angeführte *L.* (*Dermatolithon*) spec., das mit *L. pustulatum* verglichen wird, stellt wahrscheinlich diese Art dar.

Fundorte: St. 3, 11.

Geogr. Verbr.: Atlantik; Mittelmeer; Stiller Ozean.

Lithophyllum bermudense Foslie et Howe 1906 S. 132. — Fig. 1 D, E.

Die Übereinstimmung mit dieser Art, die bisher nur für Bermuda und Florida angegeben ist, scheint sehr gut zu sein. Die Krusten sind warzig und bis ein paar mm dick. Das Hypothallium besteht aus einer einzigen Zellreihe, deren Zellen 9—15 μ breit, 25—50 μ lang sind. In dem Perithallium sind die Zellen (6—)9—15(—18) μ breit, 15—45 μ lang und in deutlichen Längs- und Querreihen angeordnet. Die Poren treten auch sehr deutlich hervor.

Fundorte: St. 4, 8.

Geogr. Verbr.: Bermuda; Florida; Juan Fernandez.

Corallina L.

Corallina chilensis Decaisne in Harvey 1847 S. 103; Areschoug in J. Agardh 1852 S. 565; Manza 1940 S. 276; *C. officinalis* var. *chilensis* Kütz. 1858 Taf. 66; Yendo 1901 S. 718 Taf. 54 Fig. 1 und Taf. 56 Fig. 15; 1905 S. 30.

Diese Form steht *C. officinalis* sehr nahe. Von YENDO (l. c.) wird sie auch zu dieser letzten Art geführt, er meint aber, sie sei doch etwas verschieden. Ich folge hier MANZA (l. c.) und führe sie als selbständige Art an.

Die untersuchten Exemplare sind bis etwa 4 cm hoch und stimmen gut mit der Beschreibung und den Figuren dieser Art überein. Fertil.

Fundorte: St. 36 b.

Geogr. Verbr.: Westküste von Südamerika; Juan Fernandez; Japan.

Corallina Cuvieri Lamour.; Areschoug in J. Agardh 1852 S. 572; Yendo 1905 S. 35; Manza 1940 S. 279.

f. *Cuvieri* Aresch. l. c.; Kütz. 1858 Taf. 70 a—g.

f. *crispata* Aresch. l. c.; Kütz. l. c. Taf. 71 a—b.

f. *subulata* Aresch. l. c.; Kütz. l. c. Taf. 70 h—i.

Die angeführten Formen gehen in einander über. Wahrscheinlich gehören mehrere der Arten, die z. B. KÜTZING (l. c.) von den australischen Gewässern abgebildet hat, auch zu dieser Art.

Es liegt ein reiches Material vor, das alle Übergänge zwischen den verschiedenen Formen zeigt. Von der normalen f. *Cuvieri* scheinen die anderen nur vom Standort beeinflusste Formen zu sein. Fertil.

Fundorte: St. 2 a—b, 3, 13, 36 b, 39 b, 40.

Geogr. Verbr.: Australien; Juan Fernandez.

Literaturverzeichnis.

AGARDH, J. G., Species, genera et ordines algarum, Vol. II: 2. Lund 1852.
FOSLIE, M., On some Lithothamnia. — Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skr. Trondhjem 1897.
—— Calcareous algae from Fuegia. — Svenska exped. till Magellansländerna, Bd 3, Stockholm 1900.
—— Algologiske Notiser. — Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skr. Trondhjem 1904.
—— Remarks on northern Lithothamnia. — Ibidem 1905.
—— Algologiske Notiser II. — Ibidem 1906.
—— Antarctic and subantarctic Corallinaceae. — Wiss. Erg. d. schwed. Südpolarexp. 1901—03, Bd. IV: 1, Stockholm 1908.
—— Contributions to a monograph of the Lithothamnia. — After the author's death collected and edited by HENRIK PRINTZ. Trondhjem 1929.
FOSLIE, M., and HOWE, M. A., New American coralline algae. — Bull. New York Bot. Garden, Vol. 4, New York 1906.
HARVEY, W. H., Nereis Australis. London 1847.
KÜTZING, F. T., Tabulae phycologicae, Bd. 8, Nordhausen 1858.
LEMOINE, PAUL, Mélobesiées. Révision des Mélobesiées Antarctiques. — Deuxième Expédition Antarctique Française 1908—10. Paris 1913.
—— Les Mélobesiées. — Bot. Erg. d. schwed. Exp. nach Patagonien und dem Feuerlande 1907—09, VII. — K. Svenska Vet.-akad. Handl., Bd 61, Stockholm 1920.
LEVRING, T., Die Meeresalgen der Juan Fernandez-Inseln. — The Natural History of Juan Fernandez and Easter Island, ed. by C. Skottsberg, Vol. II. Uppsala 1941.
MANZA, A. V., A revision of the genera of Articulated Corallines. — Philippine Journ. Sc., Vol. 71, Manila 1940.
SETCHELL, W. A., and GARDNER, N. L., Marine Algae of the Revillagigedo Islands Expedition in 1925. — Proc. California acad. sc., Ser. 4, Vol. 19, San Fransisco 1930.
YENDO, K., Corallinae verae of Port Renfrew. — Minnesota bot. stud., Vol. 2, Minneapolis 1901.
—— A revised list of Corallinae. — Journ. Coll. Sc. Imp. Univ. Tokyo, Vol. 20, Tokyo 1905.

Printed ½ 1943.

26. Einige Corallinaceen von der Oster-Insel.

Von

TORE LEVRING.

In der Arbeit von BÖRGESEN (1924) über die Meeresalgen von der Oster-Insel sind die Corallinaceen von Mme PAUL LEMOINE bearbeitet worden. In der von ihr nicht bearbeiteten Corallinaceen-sammlung von den Juan Fernandez-Inseln (vgl. LEVRING 1943 S. 753), fand ich aber auch unbestimmtes Material von der Oster-Insel.

Ausser *Lithothamnion siamense*, *Goniolithon myriocarpon* und *Porolithon onkodes* gibt es noch drei Arten, die in dem Verzeichnis BÖRGESENS nicht aufgenommen worden sind.

Lithothamnion mesomorphum Foslie 1901 S. 5.

var. *ornatum* Foslie et Howe 1906 S. 129 Taf. 80 Fig. 2, Taf. 90 Fig. 2; Lemoine in Börgesen 1915—20 S. 155.

Sowohl die Hauptform als var. *ornatum* ist von West Indien bekannt. Die Übereinstimmung des Oster-Inselmaterials mit var. *ornatum* ist so gut, dass ihre Identität nicht bezweifelt werden kann.

Der Thallus ist etwa 150—300 μ dick, nimmt also in dieser Hinsicht etwa eine Zwischenstellung zwischen den Angaben FOSLIES und HOWES (l. c.) und denen von LEMOINE (l. c.) ein. Das Hypothallium ist ziemlich locker gebaut und die Zellen etwa 7—12 μ breit und 15—25(—30) μ lang. Das Perithallium ist fast nur auf der Oberseite des Thallus entwickelt und die Zellen abgerundet oder etwas in der Länge gezogen, etwa 4—6 μ breit und 5—9 μ lang. Die Konzeptakeln sind etwa halbkugelförmig, 300—500 μ im Durchmesser, zerstreut oder zu Gruppen vereinigt.

Fundort: Hanga Piko (litoral, $^{26}/_{6}$ 1917).

Geogr. Verbr.: Westindien; Florida; Osterinsel.

Porolithon craspedium Foslie 1909 S. 43; Lemoine 1911 S. 163; *Lithophyllum craspedium* Foslie 1900 S. 26.

Von dieser Art liegen mehrere wohlentwickelte Exemplare vor. Sowohl in habitueller als in anatomischer Hinsicht scheint sie ganz typisch entwickelt zu sein.

Fundort: Hanga Piko (litoral, $^{26}/_{6}$ 1917).

Geogr. Verbr.: Indischer Ozean; Stiller Ozean (Gilbert-Inseln, Funafuti, Oster-Insel).

Jania rubens Lamour.; Manza 1940 S. 270.

Nach MANZA dürfte die Mehrzahl der *Jania*-Arten, die früher beschrieben worden sind, unter *J. rubens* zusammengeführt werden können. Das untersuchte Material lässt sich zweifelsohne auch gut in diese Formenkreis einreihen. Die Exemplare sind bis ein paar cm hoch und mit anderen Algen mehr oder weniger zusammengeflochten. Fertil.

Von BÖRGESEN (1924 S. 292) wird *J. tenella* Kütz. angegeben. Wahrscheinlich ist sie mit der von mir untersuchte Pflanze identisch.

Fundort: Hanga Piko (litoral, 15/6 1917).

Geogr. Verbr.: Weitverbreitet.

Literaturverzeichnis.

BÖRGESEN, F., The marine algae of the Danish West Indies, Vol. II. København 1915—20.

——— Marine algae from Easter Island. — The Natural History of Juan Fernandez and Easter Island, ed. by C. SKOTTSBERG, Vol. II. Uppsala 1924.

FOSLIE, M., New or critical calcareous algae. — Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skr. 1899. Trondhjem 1900.

——— New Melobesiae. — Ibidem 1900, 1901.

——— Algologiske Notiser VI. — Ibidem 1909, 1909.

FOSLIE, M., and HOWE, M. A., New American Coralline Algae. — Bull. New York Bot. Garden, Vol. 4, New York 1906.

LEMOINE, PAUL, Structure anatomique des Mélobesiées. Application à la classification. — Ann. l'Institut Océanogr. Monaco, T. 2, Paris 1911.

LEVRING, T., Die Corallinaceen der Juan Fernandez-Inseln. — The Natural History of Juan Fernandez and Easter Island, ed. by C. SKOTTSBERG, Vol. II. Uppsala 1943.

MANZA, A. V., A revision of the genera of Articulated Corallines. — Philippine journ. sc., Vol. 71, Manila 1940.

Printed 19/5 *1943.*

27. Additional Remarks

to »Marine Algal Communities of the Juan Fernandez Islands» (Nr. 23).

By

C. SKOTTSBERG.

In my paper on the communities formed by Marine Algae in the Juan Fernandez Islands the Coralline algae were quoted as *Corallina* sp., *Lithothamnion* (or *Lithophyllum*), and *Lithophyllum fernandezianum*. The collection was in the hands of Mme PAUL LEMOINE (comp. LEVRING, Nr. 25 of this publication, p. 753) and my efforts to get into contact with her had proved fruitless. Finally, the Foreign Office in Stockholm kindly undertook, through the Swedish Consulate General in Paris, to make a search for the collection which, in spite of the absence of Mme LEMOINE, who is reported to have joined the fugitives from the capital, was found in the Laboratoire de Cryptogamie, taken care of and returned to me in perfect condition. I am greatly indebted to Mr. S. GRAFSTRÖM of the Foreign Office, and to Consul General R. NORDLING in Paris for their kind assistance.

The collection was handed over to Dr. T. LEVRING, who promptly undertook to identify the species, thus enabling me to make the following important additions and corrections to my paper.

P. 673. **St. 36** b, Lower littoral: *Corallina chilensis* and *Cuvieri*. — **St. 39** a 2, and **St. 2,** in pools: *Corallina Cuvieri; Lithophyllum pustulatum* (on *Padina*).

P. 674. **St. 39** b and **St. 3,** Lower littoral: *Corallina Cuvieri* and *Lithophyllum pustulatum* (on *Padina*).

P. 675. **St. 8.** Bottom layer, on stones: *Lithophyllum* Ass. of *L. bermudense* (small, warty crusts) and **L. discoideum** (very large, smooth clumps). — **St. 4.** *Lithothamnium* Ass. of **L. validum** and *Lithophyllum bermudense*. — **St. 13,** Sublittoral: *Corallina Cuvieri*. — **St. 6,** Sublittoral: *Lithothamnium validum*.

P. 676. **St. 5.** Ass. of **Lithothamnion validum.** — **St. 11.** *Lithophyllum pustulatum* (on *Padina*). — **St. 7.** On a large stone, thin crusts of *Lithophyllum decipiens*.

P. 680. Associations and Formations. The leading species of crustaceous Corallines seem to be *Lithothamnium validum* and *Lithophyllum discoideum,* which form a deep-water association on stones, pebbles and old shells which become thickly encrusted. With these is also *Lithophyllum bermudense*. The other association of the »Formation of Crustaceous Corallines» is

developed as a thin cover on bedrock in pools and below low-water mark in the surf zone. It is very difficult to get samples of this crust. Probably *Lithophyllum decipiens* is one of the leading species; whether, as I supposed, *L. fernandezianum* is another (comp. LEVRING l. c. p. 754), seems uncertain.

P. 681 etc., Geographical distribution.

The total number of species, Corallines included (with exclusion of the doubtful *Lithophyllum fernandezianum*) is 100. The following additions should be made to the geographical groups; the figures have been corrected accordingly.

Group 1. 20 sp. = 20 %. — *Group 2.* 14 sp. = 14 %. *a*, 7 sp. = 7 %; *b*, add *Lithophyllum pustulatum;* 7 sp. = 7 %. — *Group 3.* Add *Corallina chilensis* (also reported from Japan); 8 sp. = 8 %. — *Group 4.* Add *Lithophyllum decipiens* (also West Indies) and *Lithothamnion validum;* 9 sp. = 9 %. — *Group 5.* 10 sp. = 10 %. *a*, 3 sp. = 3 %; *b*, add *Corallina Cuvieri;* 5 sp. = 5 %. — *Group 6.* Add *Lithophyllum bermudense;* 2 sp. = 2 %. — *Group 7.* Add *Lithophyllum discoideum;* 5 sp. = 5 %.

The increase in groups 5 (West Pacific) and 7 (Subantarctic) is of interest.

Printed 19/5 *1943.*

THE NATURAL HISTORY OF JUAN FERNANDEZ AND EASTER ISLAND

EDITED BY DR. CARL SKOTTSBERG

VOL. II

BOTANY

PART VI

28. C. Skottsberg: A Supplement to the Pteridophytes and Phanerogams of Juan Fernandez and Easter Island.
29. C. Skottsberg: The Vegetation of the Juan Fernandez Islands.

UPPSALA 1953
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI AB

28. A Supplement to the Pteridophytes and Phanerogams of Juan Fernandez and Easter Island Nos. 1, 2, 5 and 7.

By

C. SKOTTSBERG.

With Plates 55—57 and 1 Text figure.

In order to bring the taxonomical papers on the Ferns (nos. 1 and 2) and Flowering Plants (nos. 5 and 7), published in this volume in 1920 and 1922, up to date, the following notes were compiled. Some collections have been made in Juan Fernandez after our visit which I have been allowed to study and which gave occasion to a number of small papers. In the New York Herbarium I was able to examine the plants collected by J. CHAPIN in Easter Island in 1935. The species brought by the Franco-Belgian Mission to that place in 1934 have been quoted, where there was reason to do so ("M. Fr.-B."), from the papers by A. GUILLAUMIN, and others. In some instances I have found

Additions and Corrections to Vol. II, Pt. 6.

P. 790 add after *Coriandrum*, 76. *Sanicula crassicaulis* Poepp. (Syn. S. liberta Cham. et Schlechtend. quoad plantam chilensem).
P. 794 line 10 from foot, read 1741.
P. 796 line 3 from top, read forest.
P. 831 under *Drimys* add: Rev. G. KUSCHEL informed me that according to the inhabitants there is a marked difference in the quality of the wood between Masatierran and Masafueran specimens of the canelo.
P. 889, Explanation of Fig. 32, read Photo 17/4 1917. The photograph taken by Dr. BÄCKSTRÖM will be published in Vol. I, no. 4.
P. 931, Explanation of Fig. 41, read Pasto.
P. 955, Explanation of Plate 79:1, read Photo 29.8. 1908.

28. A Supplement to the Pteridophytes and Phanerogams of Juan Fernandez and Easter Island (Nos. 1, 2, 5 and 7).

By

C. SKOTTSBERG.

With Plates 55—57 and 1 Text figure.

In order to bring the taxonomical papers on the Ferns (nos. 1 and 2) and Flowering Plants (nos. 5 and 7), published in this volume in 1920 and 1922, up to date, the following notes were compiled. Some collections have been made in Juan Fernandez after our visit which I have been allowed to study and which gave occasion to a number of small papers. In the New York Herbarium I was able to examine the plants collected by J. CHAPIN in Easter Island in 1935. The species brought by the Franco-Belgian Mission to that place in 1934 have been quoted, where there was reason to do so ("M. Fr.-B."), from the papers by A. GUILLAUMIN, and others. In some instances I have found it necessary to take up again questions of a taxonomical nature, which eventually resulted in a change of name or position, or both.

Species already enumerated in this volume, under the same or under another name, are cited under their old number. New additions to the flora are marked by an asterisk.

1. C. CHRISTENSEN and C. SKOTTSBERG. **The Pteridophyta of the Juan Fernandez Islands.**

11. **Hymenophyllum rugosum** C. Chr. & Skottsb. 1. 13.

Add **Masafuera:** above Q. del Varadero, c. 950 m.

14. **Hymenophyllum plicatum** Kaulf. 1824. *H. dichotomum*, C. CHR. & SKOTTSB. 1. 14 non Cav. — *H. dichotomum* Cav. is probably a Philippine species, quite distinct from the Chilean one (CHRISTENSEN, Ind. Fil. suppl. III).

Add **Masafuera:** Q. Loberia in forest, 280 m.

Dicksonia externa nov. spec. *D. Berteriana* (Colla) Hook. var. *virgata* C. Chr. & Skottsb. 1. 17.

The differences between *D. Berteriana* of Masatierra and var. *virgata* of Masafuera are so conspicuous that it seems more correct to regard them as specifically distinct.

21. **Polystichum Berterianum** (Colla) C. Chr.; C. CHR. & SKOTTSB. 1. 20.

Add **Masafuera**: Las Torres, 1 370 m.

24. **Asplenium obliquum** Forst. var. **chondrophyllum** (Bert. ex Colla) Mett.; C. CHR. & SKOTTSB. 1. 22, SKOTTSB. 8. 361; LOOSER 8. 252.

Add **Masatierra:** Pangal, in a cave 50 m s. m., BEHM in Herb. BOCK! — **Masafuera:** Q. del Mono, 15. m s. m., WAGENKNECHT.

25. **Asplenium macrosorum** Bert. ex Colla; C. CHR. & SKOTTSB. 1. 22.

Add **Masafuera:** SE. slope of Los Inocentes, 950 m.

27. **Asplenium dareodies** Desv. 1811. *A. magellanicum* Kaulf. 1824; C. CHR. & SKOTTSB. 1. 24. One of these unwelcome name-changes, the species, a common fern of south Chile and Fuegia, having been known under the younger name for more than one hundred years, when WEATHERBY dug up the older name, which had never been used.

28. **Blechnum auriculatum** Cav. C. CHR. & SKOTTSB. 1. 25.

After a renewed examination of the large material in Herb. Stockholm I find it impossible to segregate any good varieties; comp. LOOSER 9. With regard to *remotum*, we pointed out this l. c., and neither has *parvulum*, mentioned as "forma parvula", any taxonomic standing. I have not seen specimens of *B. tribulum* Presl (var. *tribulum* Capurro).

29. **Blechnum valdiviense** C. Chr.; C. CHR. & SKOTTSB. 1. 26. *B. blechnoides* (Bory) Keyserling; LOOSER 9. 54.

A troublesome case of nomenclature. The oldest name is *Lomaria blechnoides* Bory 1828 (Chile, Concepción), but this combination is antedated by *L. blechnoides* Desv. 1827, quite another species, doubtfully indentified with *B. auriculatum* by CHRISTENSEN. In 1873, KEYSERLING made the new combination *Blechnum blechnoides* (Bory) Keyserl., but this name should not be applied to BORY's plant which, as testified by LOOSER l. c., is very different from the plant KEYSERLING had before him; I have not seen KEYSERLING's paper, of which there doesn't seem to be a copy in any Scandinavian library. If, according to the Rules, *B. blechnoides* Keyserl. is the valid name for *L. blechnoides* Bory, there is something wrong with these rules. To make the case more interesting, there is another *B. blechnoides* (Lag. ex. Sw.) C. Chr., based on *Asplenium blechnoides* Lag. ex. Sw. 1806. SWARTZ, in 1810, called it *B. unilaterale*, but CHRISTENSEN, regardless of the fact that the combination *B. blechnoides* already existed, used it for LAGASCA's *Asplenium* and called BORY's *Lomaria B. valdiviense*. Would it not be possible to convince those who forced these rules upon us that *Blechnum blechnoides* is a splendid example of a confusing name?

LOOSER regards the Juan Fernandez plant as an endemic variety, var. *fernandezianum*, stated to be more delicate than the continental form and to have a poorly developed endlobe. This may be true in some instances, but some of my specimens are so like coast forms that I find it difficult or impossible to separate them.

38. **Pteris semiadnata** Phil. C. CHR. & SKOTTSB. 1. 34.

Add **Masatierra:** summit quebrada of El Yunque, TENZ no. 2 (Herb. Hamburg; Skottsb. 5. 158).

39. **Pteris Berteroana** Ag. C. CHR. & SKOTTSB. 1. 34.

Add **Masafuera:** Q. Angosta, in the gorge.

42. **Polypodium intermedium** Colla; C. CHR. & SKOTTSB. 1. 37.

1. **typicum** var. **basicompositum** n. var.

A *P. intermedio* typico differt pinnis basalibus pinnatis.

Masatierra: NE. slope of El Yunque (no. 154 B). Accidentally omitted l. c. — No. 318, mentioned p. 38 as an aberrant rock form corresponding to var. *basicompositum* of subsp. *masafueranum* is better referred to this in spite of the locality in Masatierra, as already suggested l. c.

43. **Polypodium Masafuerae** Phil. Linnaea 29 (1857) 107. *P. pychnocarpum* C. Chr., C. CHR. & SKOTTSB. 1. 41. See I. M. JOHNSTON in Contrib. Gray Herb. 85 (1929) 14 and LOOSER 6, 7.

[BAKER, On the Seychelles Fern Flora (Trans. Irish Acad. 25, 1875, 516) cites *Polypodium serrulatum* (Sw.) Mett. from Juan Fernandez, a statement repeated by CHRISTENSEN and also by DIELS in Natürl. Pflznfam. CHRISTENSEN must have forgotten this reference when we compiled our joint paper, and the species is not mentioned by JOHOW or LOOSER. MAXON l. c. showed that the name is illegitimate and replaced it by *P. duale* Maxon. This, the true *Acrostichum serrulatum* Sw., is widely distributed in tropical America and also known from West Africa, Madagascar and Mauritius. Its occurrence in the Seychelles is confirmed by typical specimens collected by Dr. JOHN ERIKSSON during the Swedish Deep Sea Expedition 1948 (Herb. Gotob.). On my request Mr. F. BALLARD went over the material at Kew and found a specimen mounted with several others from various places and labelled in W. J. HOOKER's hand "Juan Fernandez, Capt. Woodd". This name is not in the list of collectors in Juan Fernandez published by JOHOW, but we can hardly expect this list to be complete. Mr. BALLARD, in arranging that I received the sheet on loan, expressed his serious doubt that the specimen said to have come from Juan Fernandez really belongs to *P. duale*, while it bears great resemblance to *P. myosuroides* Sw., and to judge from what I have seen of this (good material in Herb. Stockholm) I think that it belongs to this species, whereas other specimens on the Kew sheet clearly represent *duale*. MAXON credits *myosuroides* to Jamaica only, and its occurrence in Juan Fernandez is surprising. Mixed with the WOODD plant are a few Bryophytes. Thinking that they could perhaps give a clue to the origin of the fern, I asked Dr. TH. HERZOG's opinion; I thank him for liberal assistance. The sample contained a species of *Herberta*, not identical with the species known from Juan Fernandez, but belonging to a tropical group, and a Dicranacea of the genus *Holodontium*; this latter moss is, according to Dr. HERMAN PERSSON, quite different from all Dicranaceae found in either Juan Fernandez or the West

Indies. The genus is circumpolar-subantarctic. Under these circumstances I have thought it better not to include *P. duale* among the ferns known with certainty to occur in our islands.]

*__Polypodium trichomanoides__ Sw.

Cited for Juan Fernandez in HOOKER & BAKER, Syn. Fil. 326 but not by CHRISTENSEN, nor by LOOSER. Also in this case Mr. BALLARD kindly offered his assistance, and I obtained as loan a sheet from the Kew Herbarium containing the following lots: South America (PEARCE), Brit. Guiana (IM THURN), Brazil (BLANCHET), and Juan Fernandez, DOUGLAS (4 pieces), labelled by W. J. HOOKER. All are typical *trichomanoides*. DOUGLAS collected in Masatierra, and we have to take the statement for good, even if this little fern has escaped all other collectors. Dr. HERZOG recognized the fragments of two Hepaticae stuck in the tuft of the fern as two species of *Plagiochila*, probably *filipendula* St. and *Lechleri* St. Neither is registered by HERZOG in his treatment of the Hepaticae in this volume, but they occur in Chile and West Patagonia and may very well await their discovery in the islands.

Area of distribution: Tropical America, Juan Fernandez.

49. **Ophioglossum fernandezianum** C. Chr.; C. CHR. & SKOTTSB. 1. 44. For affinities, see CLAUSEN l. c. 153, 154.

Lycopodium L.

In his strange Handbook of the Lycopods, NESSEL 1. 80 gives the following information on their occurrence in Juan Fernandez: "Die Insel Juan Fernandez" — this name is sometimes used instead of Masatierra, but Lycopods have been found only in Masafuera — "weist nur 7 Arten auf, wovon 2 endemisch sind: "*U. saururus*; — *L. scariosum*, *Gayanum*, *Skottsbergii*, *clavatum*, *magellanicum*, *Cunninghamii*". In his enumeration of the species, *Urostachys saururus* is quoted for "Juan Fernandez, Cumberland Bay, Herb. Stockholm!", *Lycopodium scariosum* is not credited to these islands, *L. Gayanum* is called *L. scariosum* var. *Gayanum*, and *L. Skottsbergii* appears as *L. scariosum* var. *Gayanum* f. *Skottsbergii*. *L. clavatum* is not cited, but, quite correctly, *L. magellanicum* (our spm 482), and, besides, a var. *Cunninghamii*, HOCHSTEDT 1/4 1913. *L. scariosum* var. *Gayanum* f. *Skottsbergii* was described in NESSEL 2. 172. The specimen of *L. saururus* referred to by NESSEL as being in the Stockholm herbarium was searched for in vain. No so-called *Urostachys* is credited to Juan Fernandez by HERTER.

50. **L. magellanicum** Sw. C. CHR. & SKOTTSB. 1. 45.

The form from Masafuera is very robust, larger than any we had seen from the South, and possibly approaches BAKER's var. *Cunninghamii*, BAKER 2. 25. There are many habitat forms of *L. magellanicum*, but only one form in Masafuera, and as long as nothing is known of its alleged taxonomic value, I cannot find any good reason to give it a special name.

51. **L. scariosum** Forst. *L. Gayanum* Remy, C. CHR. & SKOTTSB. 1. 45.

Var. *Gayanum* f. *Skottsbergii* Herter ex Nessel was based on my material from 1917, while the winter material, collected in the same place in 1908, was called v. *Gayanum*. In NESSEL 1. 345, nos. 381, 416, 417 and 534 were cited for f. *Skottsbergii*, in 2. 172 no. 534 is not mentioned. Where he got nos. 381 and 417 I cannot understand, because 381 in my collection (and the numbers are of course the same in all herbaria) is *Serpyllopsis caespitosa* and no. 417 *Erigeron rupicola*. In 1949 HERTER (1. 41) raised f. *Skottsbergii* to specific rank. Strangely enough, in his paper 1950 (2. 95) *L. Skottsbergii* from J. Fernandez figures under Ser. *Magellanica*, where it does not belong. In Herb. Stockholm are three sheets of a stunted form of *L. magellanicum*, collected by me in South Georgia, 1902, and labelled *L. Skottsbergii* Herter by HERTER himself. This was another MSS name, published without description in a paper by ROIVAINEN (Anal. Vanamo 6, 1936); in NESSEL 1 (1936) 316 the same specimens were called *L. magellanicum* var. *pusillum* Herter, and a description of this variety was published in NESSEL 2 (1940) 170. It was raised to specific rank under the name of *L. Urani* Herter in 1949 (1. 42). *L. Skottsbergii* Herter 1949 (J. Fernandez), not 1936 (South Georgia) must have been classified with Magellanica by an unintentional mistake.

BAKER united *Gayanum* of Chile with *scariosum* of New Zealand, regarding the former as intermediate between *scariosum genuinum* and var. *Jussieui* (Desv.) Baker 2. 29 from the tropical Andes and Brazil. HERTER treats all as separate species. Even with regard to the large-leaved *Jussieui* with its long peduncle carrying from 1 to 5 spikes, the right to specific rank could be disputed. When working on my collection CHRISTENSEN left *L. Gayanum* standing, and I had no objection, but I believe now that BAKER's attitude is more correct. I have compared *Gayanum* and *scariosum* without being able to discover any tangible differences. Measurements of numerous distichous leaves from several individuals and taken from branches of the same type gave 4.5—6 × 1—1.3 mm for *scariosum* and 5—6 × 1.1—1.4 mm for *Gayanum*. The adnate basal portion, 2.5—3.5 mm long, is alike in both; the same is true of the linear-filiform leaves and of the sporophylls and spores. The sporophylls are 3.5—4 mm long and 1.5—2 mm wide.

NESSEL calls the sporophylls "bewimpert" in both var. *Gayanum* and f. *Skottsbergii*. "Bewimpert" would mean ciliate along the edge. The scariose margin is more or less uneven, but not ciliate.

L. scariosum forms another connecting link between South America and New Zealand.

2. C. CHRISTENSEN and C. SKOTTSBERG: **The Ferns of Easter Island.**

1. **Asplenium adiantoides** (L.) C. Chr. var. **squamulosum** C. Chr. & Skottsb. 2. 47.

Add Orongo, in a ruined stone hut, CHAPIN no. 1033!

5. **Dryopteris gongylodes** (Schkuhr) OK. C. CHR. & SKOTTSB. 2. 50.

SCHKUHR's spelling of the specific name was "goggilodus" and "goggylodus", corrected to *gongylodes* by LINK. Recently FOSBERG (l. c.) claimed that, according to the Rules, we must return to the original spelling; he made the new combination *goggilodus* (Schkuhr) Fosberg, in spite of the undeniable fact that "goggilodus" means nothing, whereas *gongylodes* expresses what SCHKUHR undoubtedly wanted to express. FOSBERG admits that the former version is an orthographic error but sees no reason to believe that it was unintentional. The conclusion would be that SCHKUHR deliberately coined a senseless epithet: thus, the error was intentional, for the author must have known how a Greek word ought to be latinized. In my opinion it is a clear example of an unintentional error.

6. **Dryopteris dentata** (Forsk.) C. Chr. *D. parasitica* (L.) OK., C. CHR. & SKOTTSB. 2. 50.

Add Orongo, in a ruined stone-hut, CHAPIN no. 1032!

***Davallia solida** (Forst.) Sw.

Rano Kao (M. Fr.-B.)

Area of distribution: Malaya, Queensland, Polynesia.

7. **Elaphoglossum Skottsbergii** Krajina. *E. tahitense*, C. CHR. & SKOTTSB. 2. 50 non Brack.

According to KRAJINA l. c. 61 the Easter Island species differs materially from the Tahitian *E. tahitense*, of which he had seen the type, but the distinguishing characteristics are not indicated.

Area of distribution: Endemic.

***Polystichum Fuentesii** Espinosa l. c. 153.

Along the road between Hanga Roa and Rano Raraku, FUENTES 1911.

This is the fern named *P. aculeatum* (L.) Schott by ESPINOSA in 1913, excluded from our list as a doubtful record. Its position in the *aculeatum* assemblage remains to be investigated.

Area of distribution: Endemic.

8. **Microlepia strigosa** (Thunb.) Presl. C. CHR. & SKOTTSB. 2. 51.

Add Tongariki, CHAPIN no. 1050!

9. **Polypodium scolopendria** Burm. f. P. phymatodes, C. CHR. & SKOTTSB. 2. 51.

[*Polypodium fossum* (Moore) Baker was credited to Easter Island by CHRISTENSEN, Ind. Fil. (1906) 528, as an endemic species. He must have forgotten all about it when we prepared our list. Recently Mr. LOOSER was able to show (10) that the locality "Easter Island" is false, the original statement "Eastern Archipelago" having been interpreted wrongly. There can be little doubt that the species came from some part of Indonesia.]

12. **Ophioglossum coriaceum** A. Cunn. C. CHR. & SKOTTSB 2. 52. Referred to *O. lusitanicum* L. as a subspecies by Clausen l. c. 161.

Add to the Area of Distribution: N. Chile. New Caledonia.

***Psilotum nudum** (L.) Griseb.

Rano Aroi (M. Fr.-B., as *P. triquetrum* Sw.).

Area of distribution: Trop. and subtrop. regions. Its occurence in remote Easter Island is of interest.

5. CARL SKOTTSBERG: **The Phanerogams of Easter Island.**

1. Species undoubtedly or probably indigenous.

3. **Axonopus paschalis** Pilger. SKOTTSB. 2. 63.

Also collected by CHAPIN (no. 1002!) in Rano Kao.

6. **Agrostis avenacea** J. F. Gmel. A. filiformis (Forst.) Spreng., SKOTTSB. 2. 65.

11. **Cyperus polystachyos** Rottb. SKOTTSB. 2. 69.

Found also by CHAPIN in Rano Aroi, nos. 1045! 1046!

15. **Juncus plebeius** R. Br. SKOTTSB. 2. 70.

Add Mataveri, CHAPIN no. 1043!

17. **Chenopodium ambiguum** R. Br. SKOTTSB. 2. 71.

Add Apina iti (M. Fr.-B.)

19. **Tetragonia expansa** Murr. SKOTTSB. 2. 72.

Add Moto nui (M. Fr.-B.)

21. **Caesalpinia bonduc** (L.) Roxb. SKOTTSB. 2. 72.

Add Rano Raraku (M. Fr.-B.); crater rim of Rano Kao, 145 m, CHAPIN no. 1026!

22. **Sophora toromiro** (Phil.) Skottsb. 2. 73.

On the verge of extinction already 40 years ago, but still observed in Rano Kao by CHAPIN in 1935, no. 1025!

27. **Erythraea australis** R. Br. SKOTTSB. 2. 76.

Add Ana Hooka (M. Fr.-B.)

Add to Area of distribution: New Caledonia, Fiji.

30. **Lycium carolinianum** Walt. var. **sandwicense** (Gray) C. L. Hitchcock l. c. 243. *L. sandwicense* Gray, SKOTTSB. 2. 76.

2. Plants now occurring in a wild or semi-wild state but reported to have been intentionally introduced by the early native immigrants.

Triumfetta semitriloba L. SKOTTSB. 2. 78.

"*T.* aff. *rhomboidea* Jacq." of GUILLAUMIN refers to this species.

Sapindus saponaria L. SKOTTSB. 2. 78.

Rano Kao (M. Fr.-B.); same locality, 145 m, CHAPIN no. 1026!

Thespesia populnea (L.) Correa. SKOTTSB. 2. 78.

Hanga Roa (M. Fr.-B.), most likely a recent reintroduction.

Solanum Forsteri Seem. Fl. Vitiensis 174; HEMSLEY, Fl. of Tonga 187. *S. insulae-paschalis* Bitter ex SKOTTSB. 2. 78.

BITTER was of the opinion that the Morella from Easter Island was the species FORSTER, Fl. Ins. Austr. Prodr. 18, called *S. nigrum*, but it escaped him that it had been described by SEEMANN as *S. Forsteri*.

Add Anakena (M. Fr.-B.); crater rim of Rano Kao, CHAPIN no. 1028!

Area of distribution: Polynesia.

3. Species unintentionally introduced with the human traffic after 1722.

Some of the plants enumerated below were reported already by the American Albatross Expedition but no other locality than "Easter Island" indicated.

**Apluda pilosa* Rich. — Hanga Roa (M. Fr.-B.)

**Chloris gayana* Kth. — Mataveri, CHAPIN no. 1041!

**Briza minor* L. — Rano Kao and Rano Aroi (M. Fr.-B.)

**Ceratochloa unioloides* DC. Moeroa and Ana ahoha (M. Fr.-B.)

Sisyrinchium micranthum Cav. SKOTTSB. 2. 80. — Hanga Roa and Rano Kao (M. Fr.-B.); Rano Raraku, in an artificial cave in quarry, CHAPIN no. 1052!

Portulaca oleracea L. SKOTTSB. 2. 80. — Rano Aroi and Moto nui (M. Fr.-B.)

Polycarpon tetraphyllum L. SKOTTSB. 2. 81. — Hanga Roa (M. Fr.-B.)

**Boussingaultia gracilis* Heim. — Toki (M. Fr.-B.)

**Crotalaria striata* DC. — Moeroa (M. Fr.-B.)

**Leucaena glauca* Benth. — Rano Kao (M. Fr.-B.). Very likely introduced intentionally in recent times.

**Oxalis repens* Thunb. — Hanga Roa, CHAPIN no. 1047!

**Apium ammi* Urb. — Hanga ho orno (Baie La Pérouse, M. Fr.-B.)

**Convolvulus parviflorus* (Vahl? author's name omitted by GUILLAUMIN). — Rano Kao (M. Fr.-B.)

**Calystegia sepium* (L.) R. Br. — Crater rim of Rano Kao, CHAPIN no. 1030!

**Verbena bonariensis* L. — Rano Kao (M. Fr.-B.)

**Verbena litoralis* H. B. K. — Inside of Rano Kao on grassy slope, CHAPIN no. 1024!

**Taraxacum* spec. — Rano Kao, 300 m, CHAPIN no. 1021!

7. CARL SKOTTSBERG: **The Phanerogams of the Juan Fernandez Islands.**

I. Indigenous species.

1. **Stipa neesiana** Trin. et Rupr. l. c. incl. var. *fernandeziana* etc. *S. fernandeziana* Phil. non Steud., *S. Skottsbergii* Pilger, SKOTTSB. 3. 96. — Plates 56, 57.

In his Synopsis of the South American *Stipae* HITCHCOCK recognized 2

species as indigenous in Juan Fernandez, *macrathera* Phil. and *fernandeziana* (Trin. et Rupr.) Steud. In the key they are distinguished from each other and from their nearest relatives as follows.

Pubescense on fruit[1] extending, at least in lines, nearly to the summit. Fruit 6—7 mm long *mucronata*

Pubescense on fruit confined to the callus[2] and lower part of the body. Fruit 5—10 mm long.

Fruit about 10 mm long

Terminal segment of awn 5—7 cm long, flexuous *macrathera*

» 2—3 » » straight *fernandeziana*

Fruit 7—8 mm long *neesiana*

As stated in 3.97 I came to the conclusion that there is only one true *Stipa* (excl. Nassella) in the islands, originally known as *Stipa neesiana* Trin. et Rupr. γ *fernandeziana* Trin. et Rupr., referred to by Hitchcock as *S. fernandeziana* (Trin. et Rupr.) Steudel. Certainly STEUDEL believed that what he had before him was the variety of TRINIUS and RUPRECHT, of which he had not seen the type, but as PILGER has shown (Skottsb. 1.22), STEUDEL's *fernandeziana* is = *Piptochaetium bicolor* (Vahl) Presl, whereas the var. *fernandeziana* is a true *Stipa*. Of this HITCHCOCK examined both the type and my material, but he never saw the plant on which STEUDEL based his combination.

Another name for the island *Stipa* is *S. Skottsbergii* Pilger ex. SKOTTSB. 1.22, coined to replace *fernandeziana* Steud. There was already a *S. fernandeziana* Phil. 1873, which, in spite of being a later homonym, was retained by PILGER who at that time counted with two closely related species in the islands, and so did, as we have seen, HITCHCOCK who, however, rejected PHILIPPI's name as illegitimate according to the Rules and took up *S. macrathera* Phil. to replace it, because these two species were regarded as identical by HITCHCOCK. I have seen the type of *S. fernandeziana* Phil. It differs from all other specimens from the islands that I have examined in the longer empty glumes and longer awn, but I have shown (3.97) that it represents an extreme form, of which only the type is known, that it is united with the normal state by transitions and that it cannot be regarded as specifically distinct. The type of *S. macrathera* Phil., which I have not seen, came from the vicinity of Santiago.

Of the three closely related species *mucronata* H. B. K., *neesiana* and *fernandeziana* I have examined the material in Herb. Stockholm, 42 sheets (excluding duplicate sheets). This material is small, but it is distributed over the entire range of these species and gives, I believe, a fair idea of the variation; I have, however, not seen Mexican specimens of *mucronata*.

Typical *mucronata* should, according to HITCHCOCK 223, have glumes 10—12 mm long, a small lemma of only 5—6 (6—7 in the key, say 5—7) mm, dark brown, villous on the lower half, glabrate and papillate-roughened in the

[1] = body of lemma.

[2] = stipe of lemma.

Table I. *Stipa mucronata*, mm.

Country, name on label, collector	Pubescence on leaf blade	Length of outer and inner glume	Length of lemma, incl. stipe and crown, excl. awn	Length of awn	Figure no.
Colomb. *mucronata*. Sneidern 2127 . .	(+)	12, 11	6.5—7	30—35	
Ecuador » Acosta Solís 10327 .	—	12, 11	6 —6.5	35—40	55: 1, 2
» » Asplund 6021 . . .	+	11, 10	6 —6.5	25—30	
» » » 6117 . . .	(+)	11, 10	5.5	35—40	
» » » 6852 . . .	(+)	9, 8	5	22—27	
» *neesiana* Holmgren 527 . . .	—	12, 10.5	6	30—35	55: 3
Peru *mucronata* Macbride 378	+	9, 8	5 —5.2	30—35	55: 4
» » » 1283	—	12, 11	5 —6	20—25	55: 5
» » Asplund 11253	+	11, 10	6	30—40	
Bolivia » Mandon 1276	—	12, 11	6	40—45	55: 6
» » Buchtien s. n.	—	9.5, 8.5	6	33—40	55: 7
» » » 856	—	13, 12	6.5	40—45	
» » Hammarlund 179 . . .	—	10, 9	5.5—6.5	30—35	55: 8
» » Asplund 517	—	10.5, 9.5	5.5	27—30	
» » » 619	—	10.5, 10	6	30—35	
» » » 1029	—	11.5, 11	6	35—40	
» » » 3558	—	11, 11	6	25—30	
» » » 3811	(+)	11, 10.5	6.5	35—40	
Argent. » Buchtien s. n.	—	11, 10	6.5—7	40—45	55: 9
Chile *pratensis* Philippi 749	—	10, 9	6.5—7	40—45	55: 10
» *amethystina* Lechler 279	(+)	11, 10	6.5—7	40—47	55: 11

upper, abruptly contracted at summit into a smooth, cylindrical, whitish crown, and an awn of 35—50 mm, twice geniculate, the third segment straight or nearly so. None of the specimens examined, whether cited by HITCHCOCK or not, have a dark brown lemma, it is white or whitish in all except two, where it is very light brown. The contraction into a crown may be rather abrupt, but just as often it is not (see pl. 55: 1—11). The size of the anthers often provides a good character in grasses as in other plants, but they are so easily caducous that they are rarely observed in dried specimens. In the two cases where mature anthers were seen they measured 2.5—2.7 mm. MACBRIDE 1283 differs from ordinary mucronata in the lemma being glabrous except at base, as in *neesiana* (pl. 55: 5). The specimens from Argentina and Chile approach *neesiana* in this respect. The awn is rarely over 40 mm long in *mucronata*. — Table I.

The characteristic features of *neesiana* are, if we follow TRINIUS and RUPRECHT, the subequal, about 14 mm long glumes, the 6—7 mm long lemma which is villous at the base only, the pubescence extending in a dorsal line half way up, and the long awn, 50 mm or more. Of the specimens I have seen only one

Table II. *Stipa neesiana*, mm.

Country, name on label, collector	Pubescense on leaf blade	Length of outer and inner glume	Length of lemma, incl. stipe and crown, excl. awn	Length of awn	Figure no.
Chile *neesiana* Skottsb. 1017	—	11, 10	7	35—40	56: 12
» *fernandeziana* Werderm. 331 . .	(+)	11, 10.5	8 — 8.5	50—55	56: 13
» *bicolor* Philippi 669	+	13, 12	7 — 7.5	40—45	56: 14
» *neesiana* Günther & Buchtien s. n.	+	12, 11	8 — 8.5	40—50	56: 15
» *amethystina* Philippi 503	+	13, 11.5	9	55—60	56: 16
J. Fern. *neesiana* fern. Bertero 800 . .	+	13, 12	7 —8	45—50	56: 17
» *fernandeziana* Skottsb. 447 . .	+	13, 11	8	55—60	56: 18
» » » 19 . .	+	14, 12	9 —10	60—65	56: 19
» » » 28 . .	+	14, 12	9 —10	55—60	56: 20
» » » 244 . .	(+)	15, 13.5	9 —10	55—60	56: 21
» » » 171 . .	+	15, 14	9 —10	60—65	56: 22
Urug. *neesiana* Herter 135	+	15, 14	9 —10	70—80	57: 23
Boliv. » Asplund 117	(+)	14, 13	8 —10	50—60	
Argent. » Parodi 6019	(+)	14, 13	7.5— 8.5	65—70	
» » Mandon 1276	—	18, 17	9 —10	60—65	57: 24
» » Hammarlund 309 . . .	+	19, 18	10 —11	55—60	57: 25
Chile *manicata* Middleton s. n.	+	16, 14	9 —10	45—55	57: 26
Argentina *neesiana* Gillies s. n.	—	20, 18	9 —10	70—75	57: 27
Uruguay *neesiana* Schroeder 15307 . .	+	18, 16	9 —10	70—85	57: 28
» » Tweedie s. n.	—	22, 20	9 —10	80—90	57: 29
J. Fern. *fernandeziana* Philippi, 1864 .		21, 19	9 —11	85—95	
Brazil » Malme 293 . . .	—	21, 19	10 —11	100—110	57: 30

had a lemma as short as 7 mm, in most they are 8 or 9; HITCHCOCK has 7—8. The length of the glumes varies even more, and so does the awn (see Table II). We could perhaps group the material in three lots: 1) "typical" *neesiana*: empty glumes 11—13 and 10—12 mm, respectively, body of lemma 7—8.5, awn as a rule not over 50 mm; 2) empty glumes 13—15 and 11—14, body of lemma 8—10, awn attaining 60 or 65 mm; 3) spikelets distinctly larger, empty glumes 16—22 and 14—20, body of lemma 9—11, awn to 70, 80 or 90 mm, or even longer. Lot 2 would correspond to var. *fernandeziana*, but among plants from the islands BERTERO 800 p. p. and SKOTTSB. 447 belong to lot 1, and PHILIPPI (coll. 1864) to lot 3. TRINIUS & RUPRECHT's statement "foliis planiusculis cum nodis glabris" does not hold good; all according to the conditions the blade is flat or convolute, and as a rule hirsute at least on inside, and the nodes are more or less hairy. They are, perhaps, almost glabrous in the type specimen, labelled "Juan Fernandez, Prescott". I have never heard of him as a collector in these islands, and he is not in JOHOW's list. My specimens were identified

with the type of var. *fernandeziana* by HITCHCOCK. Lot 3 ought to correspond to *S. macrathera* Phil. and *fernandeziana* Phil 1873 non Steud 1854. But I do not see how we could segregate species or even tolerably good varieties. The Juan Fernandez form is variable enough to cover the entire range of variation, BERTERO no. 800 and the type of *fernandeziana* Phil. being the extremes. Well developed anthers were observed in WERDERMANN no. 331, measuring 2 mm in length. Cleistogamous flowers with only one fertile but small anther were described l. c. 97.

Pubescence of leaves and nodes, length of blade and degree of convolution vary a great deal, and so does the length of awn. Under *S. neesiana* taken in a broad sense, *S. manicata* Desv. and *longiflora* Steud. seem to fall.

2. **Piptochaetium bicolor** (Vahl) Desv. SKOTTSB. 3. 98.

PARODI (2) referred the island plant to var. *typicum*.

Area of distribution: Argentina, Uruguay, Chile, Juan Fernandez.

3. **Stipa** (Nassella) **laevissima** (Phil.) Speg. *Piptochaetium laevissimum* Phil.; SKOTTSB. 3. 98, PARODI l. c.

13. **Chusquea fernandeziana** Phil. SKOTTSB. 3. 104, 8. 361.

Add **Masatierra:** above Plazoleta del Yunque, west side, 300 m, with old panicles, BOCK no. 75!

20. **Cladium scirpoideum** (Steud.) Benth. et Hook. fil. SKOTTSB. 3. 106, 5. 158, 8. 361.

Add **Masatierra:** summit region of El Yunque, TENZ no. 26!; "Ostseite über Camote hinunter, 120 m (lowest station known), Herb. BOCK!

Hesperogreigia Skottsb. 6. 209.

29. **H. Berteroi** (Skottsb.) Skottsb. l. c.; 8. 362. *Gregia Berteroi*, SKOTTSB. 3. 109.

Add **Masatierra:** Corral Remolino, Herb. BOCK no. 48!

Inspired by a communication from Dr. LYMAN B. SMITH, LOOSER (11. 299) judges *Hesperogreigia* to be identical with *Greigia*, but he does not quote my paper on these genera. I think I have given good reasons for the generic separation from *Greigia* as typified by *G. sphacelata* (R. & P.) Regel, but I have never claimed it to be endemic in Juan Fernandez. To *Hesperogreigia* belongs *G. Landbeckii* Phil. (*H. Landbeckii* (Phil.) Skottsb.), perhaps also other species which I had no opportunity to examine.

30. **Ochagavia elegans** Phil. SKOTTSB. 3. 110.

HARMS l. c. 109 keeps *Ochagavia* and *Rhodostachys* as separate genera, whereas MEZ l. c. 204 unites them under the former name. I discussed this question with HARMS, who wrote: "Die Gattung Ochagavia Phil. scheint mir gut zu sein und sollte *nicht* mit Rhodostachys vereinigt werden." MEZ remarks that *O. elegans* is not in cultivation, but I raised it from seeds in 1918 and again in 1919. It is a vigorous grower in a temperate house and cuttings were

distributed to several botanical gardens, but I had to wait until April, 1944, before a specimen flowered. Fruits were not obtained; *O.* is ornithogamous.

31. **Luzula masafuerana** n. sp. *L. racemosa* Desv. subsp. *insularis* Skottsb. 3. 110; *L. insularis* Skottsb. 4. 89, nomen.

I discussed the Masafueran *Luzula* at some length in 3. 111—112, expressing my conviction that *L. racemosa* Desv. coll. (type from Mexico) cannot be upheld in its present extent. In 1925 I used the name *L. insularis*. Ind. Kew. Suppl. 5, 1921, lists another species under the same name: "L. insularis Rouy: L. campestris var. insularis Briq." This quotation is misleading, because ROUY never claimed his *insularis* to be a separate species. Under *L. campestris* we find on p. 265: "Race. — L. insularis Rouy", and the expression "Capsule un peu plus courte que dans le type" also shows that he did not regard it as a species. *L. insularis* Rouy would not, I believe, invalidate *L. insularis* Skottsb., but in order to avoid all possibilities of a mistake, I have found it better to propose a new name.

34. **Juncus procerus** E. Mey. *J. acutus*, JOHOW 150, SKOTTSB. 3. 112.

During his revision of certain species of *Juncus*, Dr. H. WEIMARCK also studied my material from Juan Fernandez and stated that it belongs to *J. procerus* (not published).

Area of distribution: South Chile, Juan Fernandez.

37. **Libertia formosa** Graham[1]. Skottsb. 3. 113.

This name has always been used for the large-flowered species from South Chile (Valdivia, Chiloe, etc.), with very large, reduced and bract-like upper leaves supporting sessile, compact and pseudo-umbellate inflorescences, until GUNCKEL l. c. revived *Strumaria chilensis* Molina and coined the new combination *Libertia chilensis* (Mol.) Gunckel to replace *L. formosa*, a combination also used by DIELS l. c. 480.

There is another, similar species from the same region, formerly referred to the Neozeelandic *L. ixioides* and later identified with *L. elegans* Poepp. The main differences appear to be:

formosa: bracts and bracteoles large, the primary bracts as much as 6 or 7 cm long; lateral inflorescences sessile, dense, or the lowermost pedunculate (even the lower 2 or 3 more or less pedunculate in the postfloral stage), peduncles and pedicels rather stout; sepals 6—8 mm long, petals 13—16 mm, anthers 3 mm ±;

elegans: bracts and bracteoles smaller, primary bracts 2—4 cm long; lateral inflorescences long pedunculate already in bud, less dense, peduncles and pedicels slender; sepals 4—5 mm long, petals 7—10 mm, anthers 2 mm ±.

There can be no doubt that MOLINA's *Strumaria* (a South African genus of Amaryllidaceae), on which HERBERT based his *Choerododia* (1837), is a *Libertia*, and GUNCKEL wanted to prove that MOLINA had *L. formosa* in mind. I shall quote his description l. c. 130.

[1] ROBERT GRAHAM, not MARIA G., as JOHOW thought.

"17. Il Thekel. *Strumaria Chilensis*, getta da una radice fibrosa molte folgie lunghe due piedi strette apuntate lisce, d'un bel verde; tra le quali sorge un fusto diritto sugoso alto da cinque o sei piedi, guernito di tre o quattro folgie più piccole amplessicauli e alterne. I fioro corimbosi sono composti di tre gran petali bianchi alternati con altri tre assai più piccoli a punte rosse. Il frutto è una capsula triangolare di tre celle."

This is not a bad description, though the number of stamens is not stated, whereas the Latin diagnose on p. 284 is useless: "foliis linearibus; flor. altern. majoribus; struma libera." And the species figures under Hexandria! I shall not deny that MOLINA may have had *L. formosa* before him, but I do not see that in the absence of a "type" this could be proved. GUNCKEL refers to Anal. Univ. de Chile 22 (1863), where PHILIPPI deals with certain plants described by MOLINA. He suggests that *Strumaria chilensis* was = *Libertia ixioides* of GAY (not of SPRENGEL), but later (ibid. 1867) he changed his opinion, because he found that FEUILLÉE's plate (see below) does not represent *L. ixioides*, but *formosa*. MOLINA, however, does not mention this plate. It is not easy to tell what FEUILLÉE's "Bermudiana Narcisso-Leucoij flore", (l. c. 9, pl. IV) is; the specimen figured has a depauperate inflorescence, but the description indicates 12×8 and 5×1.5 mm for the petals and sepals, respectively, and GAY 31 cites it under *ixioides*. Under these circumstances it seems better not to reject the wellknown name *formosa* given to an ornamental plant which has been in cultivation more than a hundred years.

The type species of *Libertia* Spreng. is *L. ixioides* Spreng., based on *Sisyrinchium ixiodes* Forster from New Zealand, but when SPRENGEL published the new combination (1825, l. c. 168) he cited as place of origin both New Zealand and Chile. He did not tell where he got his Chilean specimens, but the name continued to be applied also to a Chilean plant believed to be conspecific with *ixioides* from New Zealand. In 1862, when KLATT published his monograph of *Libertia* (2) he did not mention this at all; in its place we find "*L. restioides* Spreng., Syst. Veg. I. 168, where, of course, no such name is found: "restioides", a senseless name in this case, is either a slip of the pen, perhaps a contamination by *Sisyrinchium restioides* Spreng. on the preceding page, or just a misprint. Specimens from KLATT's herbarium are in the Nat. Hist. Museum in Stockholm; no label has "restioides", all "ixioides", written by KLATT — even a devoted lover of mis-spelt names will, I presume, admit that this is a case of unintentional error. Index Kewensis quotes "*restioides*, Klatt = ixioides." The story does not end here: when J. D. HOOKER (l. c. 274) quoted KLATT, the name turned out as *vestioides*! KLATT refers to REICHENBACH who figured a specimen from New Zealand, and to SWEET's *L. grandiflora*, also from New Zealand and regarded by some as a closely related species, by others as a variety. He did not keep the Chilean *ixioides* distinct, nor did he quote FEUILLÉE. *L. elegans* Poepp. was regarded as belonging to *formosa*.

L. ixioides reappeared in KLATT 3.530, pl. 68, II, based on a specimen which had been wrongly labelled "Brasilia". As synonyms were listed "L. restioides Hook. Fl. Novae Zelandiae 252, Reichenbach Icon. bot. exot. tab 157,

and Klatt, Linnaea XXXI. 383", but HOOKER, in 1853, could not very well mention *restioides*, which dates from 1862, and REICHENBACH figured the true *ixioides* from New Zealand. BAKER 1. 153 and 2. 116 thinks that KLATT's illustration represents *formosa*. To me it looks more like the Chilean *ixioides*, listed by BAKER as *L. elegans* Poepp., syn. Roterbe elegans (Poepp.) Steud. nom., Plantae Lechlerianae 569, which I have seen. I am, however, not at all sure that this is a correct interpretation of POEPPIG's *elegans*. His description l. c. 1 "L. caule subramoso . . . Caules . . . leviter flexuosi, . . . ramulo uno alterove abbreviato . . . Fasciculi florum alterni in caulis flexuris, interdum ramulos capitatim terminantes . . . Flores magni . . ." could just as well apply to *formosa*. POEPPIG's specimen is supposed to be in Leningrad and consequently out of reach. If it belongs to *formosa*, *ixioides* of GAY and others has no valid name. *L. chilensis* Klotsch is a manuscript name, mentioned by Baker, for this species, but it cannot be taken up because of *L. chilensis* Gunckel. The citation "L. chilensis, Klotsch, ex Baker" in Index Kewensis is misleading.

GRAHAM l. c. 383 described two species, *L. crassa* and *L. formosa*, and as *crassa* precedes *formosa* it could claim priority, but they are united under *formosa* by every author after GRAHAM. He redescribed and illustrated *formosa* in Bot. Magazine, without even mentioning the other species, and I don't suppose that we are obliged to change the name. Both were raised from seeds collected in South Chile; LINDLEY, Bot. Register, indicates Chiloé as the place where the seeds of *formosa* were gathered. *L. crassa* is said to be more robust and to have larger flowers (*L. grandiflora* Philippi non Sweet), and the outer edge of the equitant leaves is said to be minutely serrulate in *crassa* and smooth in *formosa*. As far as my experience goes even the stoutest specimens, with leaves as wide and flowers as large as in *crassa*, have a perfectly smooth keel. BAKER 1. 153 mentions *crassa* as "Var. L. crassa Grah."

In his monograph of *Sisyrinchium* (1. 96, 97) KLATT lists under no. 39 *S. sessiliflorum* Poepp., "Ins. Juan Fernandez leg. Bertero nr. 1316, mis. Delessert 1831, Herb. Reg. Berol. nr. 108". GAY cites Valdivia and Concepción, but not Juan Fernandez, BAKER "Chile and Juan Fernandez", and DIELS l. c. 479 followed him. STEUDEL, Nomencl. ed. 2. 595 quotes BERTERO 1316 under "S. Fernandezianum Steud. Hochst.", which is a nomen nudum. Neither of these names was mentioned by JOHOW.

According to KLATT 2. 382 POEPPIG's *S. sessiliflorum* is = *Libertia coerulescens* Kunth et Bouché, and the same is, according to BAKER l. c. 153, the case with the specimens quoted by HOOKER and ARNOTT in the Botany of Captain Beechey's Voyage 47 under *S. sessiliflorum*. Also POEPPIG l. c. 2 refers to these specimens in addition to those collected by himself in Chile. He did not visit Juan Fernandez, nor does he quote specimens from there; KLATT seems to have been the first to do so. A specimen formerly belonging to KLATT's herbarium, now in Stockholm, is labelled "coerulescens Kth & Bouche S. sessiliflorum Pöppig leg. Pöppig & Philippi in Chile". The identification is correct, and the identity with POEPPIG's *Sisyrinchium* seems well established thanks to

his reference to BEECHEY's plant. Under *Libertia* its name has to be *L. sessiliflora* (Poepp.), certainly another unwelcome change of a long established name.

It remained to find out what the mysterious *Sisyrinchium* from Juan Fernandez was. Thanks to the kindness of Dr. CHARLES BAEHNI I have been able to examine a sheet of BERTERO 1316 from Herb. DELESSERT, Geneva. It is labelled "1316 Sisyrinchium? ex insula Juan Fernandez misit D^{na} Larrain N^{bre} 1828 D. Bertero", and is, as could be foreseen, typical *Libertia formosa* Grah. Unless BERTERO 1316 was a mixture of two very different things it is difficult to understand how KLATT could identify a large- and white-flowered species with the small- and blue-flowered *coerulescens*.

41. **Peperomia fernandeziana** Miq. SKOTTSB. 3. 115, 5. 158.

Add **Masatierra**: near summit of El Yunque, TENZ no. 82!

53. **Spergularia confertiflora** Steud. Plate 57: 31—33. SKOTTSB. 3. 121.

Since my paper was published, Mrs. ROSSBACH has monographed *Spergularia* from North and South America. *L. confertiflora* is considered to be endemic in Juan Fernandez, var. *polyphylla* (Phil.) Skottsb. is merged into the species, and var. *glaberrima* referred to *S. media* (L.) Presl. She overlooked that what passes as genuine *confertiflora* has been collected also on San Ambrose Island. I still think that we have better to retain *polyphylla* as a variety or form (Plate 57: 33), and even if I am prepared to admit that *glaberrima* stands just as near, or even nearer to *media* than to *confertiflora*, I find it impossible to unite them. L. c. 122 I mentioned *S. remotiflora* Steud., comparing it with a lax-flowered form of *confertiflora*, while Mrs. ROSSBACH brings it to *villosa* (Pers.) Camb., a closely allied species.

Area of distribution: Juan Fernandez. San Ambrosio.

The type of my var. *glaberrima* is no. 411, of which Mrs. ROSSBACH examined a number of specimens. She remarks that it differs somewhat from ordinary *S. media*. While I agree that it should be removed from *confertiflora*, I cannot simply refer it to *media*. It differs from this by its stout, woody caudex and branches, the total lack of pubescence, smaller, mucronulate leaves (4—7 mm long by 0.6—2 mm wide), shorter stipules (1.5—2.5 mm), smaller flowers with few stamens, and smaller, minutely tuberculate, generally unwinged seeds; in *media* the seeds are smooth or very slightly roughened, as a rule winged and 0.8—1 mm large. I know *S. media* from the continent and also from the Falkland Islands. It is not possible to leave the plant growing on Masafuera as a variety of *confertiflora*, nor is it advisable to let it disappear under the Cosmopolitan *media*. Consequently, it is segregated here as a species. I would have preferred to use the varietal name for it, but as one cannot feel sure that an older *glaberrima* will not turn up some day under *Spergularia*, or *Spergula*, with which the former is united by many, I have found it safer to give it new name.

***Spergularia masafuerana** n. sp. *S. confertiflora* Steud. var. *glaberrima* Skottsb. 3. 123; *S. media*, ROSSBACH 1. 121, 2. 240. — Plate 57: 34.

Perennis laete viridis glaberrima, caudice sat valido, radice ad 3 mm crasso. Caules numerosi, suberecti vel decumbentes, abbreviati, ramosi internodiis 2—4 mm longis. Folia linearia, carnosa, margine angusto scarioso, subobtusa usque acuta et mucronulata, 4—6.5 mm longa, 0.6—1 mm lata, ex axillis gemmifera. Stipulae triangulares, acuminatae, subintegrae, 1.5—2.5 mm longae. Flores ob caulem usque ad apicem foliosum pseudoaxillares, dichasia et monochasia foliosa formantes, pedicellis statu fructifero ad 5 mm longis erectis. Sepala ovata — ovatolanceolata, obtusa, 3—3.5 mm longa, 1.2—1.6 mm lata, margine scarioso ad 0.3 mm lato. Petala sepalis sat breviora, alba, ovata, 2.5—2.8 mm longa, 1—1.3 mm lata. Stamina vulgo 2 vel 3, 2.3—2.5 mm longa, anthera 0.5—0.6 mm. Capsula calycem ± aequilonga, 3—3.5 mm longa, diam. 1.5—1.8 mm. Semina matura fusca, complanata, late obovata, minutissime tuberculata, exalata (sed vide infra), 0.5—0.6 mm longa et 0.4—0.5 mm lata.

Typus ex ins. Masafuera num. 411 in Herb. Holm.

Area of distribution Endemic.

Seeds of all forms, taken from my herbarium specimens, were sown in a Temperate house. They germinated well and developed normally, but at a rather different rate:

confertiflora,	sown 21/6 1921,	fruting	April, 1922	(no mature seeds)
v. polyphylla,	» 26/6 1921,	»	February, 1922	(few » »)
masafuerana,	» 20/6 1921,	»	November, 1921	(numerous »)

In cultivation, the three forms remained perfectly distinguishable from each other, but grew to become more luxuriant than the wild plants. A comparison is made in Table III.

Whereas no winged seeds were observed in wild-growing specimens, they turned out to be quite common in cultivated *masafuerana*. Twelve capsules, 6 from one potted plant and 3 each from two, were examined. See Table IV.

58. **Drimys confertifolia** Phil. *D. Winteri* Forst. var. *confertifolia* (Phil.) Johow; SKOTTSB. 3. 127.

Restored to specific rank by Dr. A. C. SMITH l. c. The most important character seems to be the number of ovules, (16—)18—26 in *confertifolia*, 9—18 in *Winteri*.

63. **Escallonia Callcottiae** Hook. et Arn. SKOTTSB. 3. 129, 5. 158.

Add **Masatierra:** summit of El Yunque, TENZ no. 49! (TENZ l. c., pt. 6. 9.)

64. **Rubus geoides** Sm. SKOTTSB. 3. 130.

Add to Area of distribution: Chile, Cord. Nahuelbuta.

65. **Margyricarpus digynus** (Bitt. ut subsp.) n. sp. *M. setosus* R. et P. subsp. *digynus* Bitter ex SKOTTSB. 1. 9; id. 3. 130.

I have gone over a large material of *M. setosus* or, as it is now called, *M. pinnatus* (Lam.) OK. from its entire range on the continent. The insular form stands apart from all forms from the mainland in leaf size etc., as set forth in

Table III.

A comparison between my material of wild-growing *Spergularia* and cultivated plants raised from seeds secured from that material. Measurements in mm.

1 colour; 2 pubescence; 3 length of stipules; 4 leaves, length and width; 5 sepals, idem; 6 petals, idem; 7 number of stamens; 8 length of filament; 9 anther, length and width; 10 length of capsule; 11 seeds, length and width.

	confertiflora		v. polyphylla		masafuerana	
	Wild	Cultiv.	Wild	Cultiv.	Wild	Cultiv.
1	Dark green		Dark green		Light green	
2	Densely glandular		Densely glandular		None	
3	3.2— 6	5 — 6	2.5— 3	5 — 6	1.5—2.5	3 — 4
4	5 —20(—30) 0.3— 0.7(—1)	10 —30 0.5— 1.1	5 —10 0.4— 0.6	7 —20 0.5— 1.5	4 —6.5(—10) 0.6—1(—2)	10 —25 1 — 2
5	4.6— 5.8 1.2— 2	4 — 4.5 1 — 1.5	3.5— 4.5 1.3— 2	4 — 5 1.2— 1.5	3 —3.5 1.2—1.6	4 — 4.5 1.5— 2
6	3.5— 5. 1.4— 2.5	4 — 5 2 — 2.5	3.2— 4 1.4— 2.3	5 2.5— 3	2.5—2.8 1.1—1.3	2.5— 3 1.1— 1.3
7	5 — 8	4 — 5	3 — 5	4 — 6	2 —3	2 — 5
8	2.4— 2.5	1.8— 2	2 — 2.5	1.8— 2	2.3—2.5	2 — 2.5
9	0.5— 0.7 0.3— 0.4		0.5— 0.6 0.3— 0.4		0.5—0.6 0.3—0.4	
10	4 — 6		3.7— 4.2	4 — 5	3 —3.5	3.5— 4.5
11	0.6— 0.7 0.4— 0.5		0.6— 0.7 0.4— 0.5		0.5—0.6 0.4—0.5	

Table IV.

Winged and wingless seeds in cultivated *S. masafuerana*.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Winged . .	5	28	22	18	9	8	28	20	49	7	30	0	224
Wingless .	48	2	40	31	53	49	85	75	43	123	98	109	756
	53	30	62	49	62	57	113	95	92	130	128	109	980

BITTER's description, and in the constant occurrence of 2 carpels. I regard it as specifically distinct.

67. **Acaena ovalifolia** Ruiz et Pav. subsp. **australis** Bitter. SKOTTSB. 3. 133.

I am unable to draw a limit between the plant growing on Masatierra and var. *insulae-exterioris* Bitter ex SKOTTSB. 1. 245 from Masafuera. Both seem to differ from typical *australis* in anther size, having anthers only 0.25 mm long and 0.4 mm wide, whereas they are 0.5 × 0.75 according to BITTER in the latter,

but a much larger material from both islands is required in order to know if a special insular form or variety should be distinguished.

Acaena argentea Ruiz et Pav. × **Margyricarpus digynus**; *Margyracaena Skottsbergii* Bitter ex SKOTTSB. 3. 134.

A comparative anatomical study of *Margyracaena* and its supposed parents by Miss ASTRID RINDE (Mrs. WALLERIUS) has confirmed the opinion on its origin expressed by BITTER and the author.

71. **Fagara externa** Skottsb. 3. 143, 5. 170.

Add **Masafuera:** C. RUIZ S. (fr. Oct. 1927! Herb. LOOSER).

72. **Dysopsis hirsuta** (Muell. Arg. ut subsp.) n. sp. *D. glechomoides* (Rich.) Muell. Arg. subsp., SKOTTSB. 3. 144.

The insular form differs from both mainland forms (which, I believe, ought to be recognized as species) in so many characters that I have raised it to specific rank.

***Callitriche marginata** Torrey var. **Lechleri** Hegelm. *C. stagnalis*, SKOTTSB. 3. 220.

In 1922 this was published as *C. stagnalis* on the authority of the late prof. G. SAMUELSSON and regarded as adventitious. Later SAMUELSSON renamed my material *C. marginata,* a North American species, var. *Lechleri* Hegelm. The variety is widespread in Chile where, undoubtedly, it is indigenous, and it may well have reached Masatierra without the aid of human traffic.

73. **Empetrum rubrum** Vahl. SKOTTSB. 3. 145.

R. GOOD suggests l. c. 511 that my plant from Masafuera, and one specimen from Fuegia, belong to *rubrum* subsp. *Eamesii* (Fern. et Wieg.) R. Good, otherwise known only from E. Quebec, Labrador and New Foundland, a form with pubescent stem, glabrous leaves and pale red, translucent berries, differing from both *rubrum* var. *atropurpureum* (Fern. et Wieg.) R. Good and the Arctic *nigrum* f. *purpureum* (Raf.) R. Good. The principal difference between *nigrum* and *rubrum* is, according to GOOD, that the former has glabrous, the latter pubescent shoots, a rule not without exception. Of the Masafueran form, only a single shrub has been found, without flower or fruit. The leaves are small as in *Eamesii*, the blade 2.5—3 × 1—1.2 mm, but leaves just as small are observed in plants from South America, e. g. in specimens collected by BANKS and SOLANDER in Fuegia; they should be glabrous in *Eamesii*, but have a tomentose margin, with very long, curly hairs almost as in f. *falklandicum,* in the specimen from Masafuera. As long as the fruit is unknown, a comparison cannot be made with either *Eamesii* or any other northern form; at present I can see no good reason to link it with *rubrum* from the far north rather than with Subantarctic forms.

74. **Colletia spartioides** Bert. ex COLLA. SKOTTSB. 3. 145 and 5. 158; TENZ l. c. 5: 4.

Add **Masatierra:** between B. Cumberland and Pto Frances, TENZ no. 31!

Nothomyrcia Kausel 1. 147.

N. fernandeziana (Hook. et Arn.) Kausel l. c. 148. *Myrceugenia fernandeziana* (Hook. et Arn.) Berg. SKOTTSB. 3. 147.

83. **Halorrhagis asperrima** Skottsb. 3. 153.

Of this two sets of specimens were collected, no. 442 with smooth fruits or occasionally with a trace of wings, and no. 457 with 4-winged fruits; single cases were, however, almost devoid of wings. Seeds of both numbers were sown Jan. 3, 1921, and 10 plants of each potted separately May 11. Of no. 442 about 2 000 ripe fruits were gathered Jan. 22, 1922; all were quite smooth except a dozen, where from one to four small wings had developed. No. 457 gave 307 fruits; most had a trace of wings, but only 16 were typically 4-winged.

84. **Halorrhagis masatierrana** Skottsb. 3. 155.

The fruit seems to vary a good deal in size in different individuals; see also SKOTTSB. 5. 155. Unfortunately, I did not manage to raise this species from seed.

85 **Halorrhagis masafuerana** Skottsb. 3. 156.

Of this I had three sets of specimens, nos. 1416 with very smooth, quite wingless fruits, no. 441, equally wingless, but faintly rugose-tuberculate, and 485, where here and there a wing had been developed. Of all three fruits were sown, but no. 485 did not germinate. Nos. 441 and 1216 were sown the same day as *H. asperrima*, and of the former 5, of the latter 8 vigorous plants were potted separately June 13. Ripe fruits were collected Jan. 23, 1922. Of both numbers there were single fruits faintly tuberculate-rugose transversally. In habit, leaf shape, colour, pubescence, etc. both species have proved constant.

***Centella triflora** (Ruiz et Pav.) Nannf. SKOTTSB. 5. 169.

Masatierra: BOCK!

We have no good reason to suspect this to be a late introduction; perhaps it is, but just as well it may have been overlooked.

Area of distribution: Chile, 36°—44°, Juan Fernandez.

Authentic material of "Uredo Hydrocotyles Montagne" is in Herb. Uppsala (Herb. ELIAS FRIES), two intact leaves of the host plant, resembling *H. modesta* Cham. et Schlecht. and labelled "Bertero J. Fernandez herb. Montagne". If the locality is correct, a species of *Hydrocotyle* occurs or, in any case, once occurred on Masatierra.

86. **Eryngium bupleuroides** Hook. et Arn. SKOTTSB. 3. 157.

Add **Masatierra:** summit of El Yunque according to TENZ l. c. 6: 9.

Eryngium bupleuroides × inaccessum. *E. fernandezianum* Skottsb. 1. 17, 3. 160. — On my request one of my students made a comparative anatomical study of *E. fernandezianum* and its supposed parents (alcohol material of all available). The results, which have not been published, confirm my view that it is of hybrid origin.

91. **Pernettya rigida** DC. SKOTTSB. 3. 161.

Through oversight *P. racemulosa* DC. was not mentioned l. c., although I had excellent material of this "species". The diagnose says "pedunculis lateralibus ex parte ramorum inferiore ortis ramosis multibracteatis." SLEUMER l. c. 649 refers it to *rigida* without comment, but KAUSEL 2. 168 adds the remark "en muchas muestras se observa pseudo-rácimos, en los cuales las hojas adyacentes se ven reducidas al tamaño de una bráctea". The formation of these racemes takes place not only in the lower portion of the shoot. In SKOTTSB. no. 77 the top of a branch gradually passes into a terminal raceme, in no. 27 pro parte such racemes replace lateral, solitary flowers. *P. racemulosa* is a morphological aberration without taxonomic value.

93. **Calystegia tuguriorum** R. Br. SKOTTSB. 3. 162.

STAPF l. c. treated this species at some length. He illustrates the New Zealand plant, leaving undecided whether or not the Chilean *C. Hantelmanni* Phil. is conspecific. The woody stem in this cannot, I suppose, prevent us from uniting them, if no other differences are found; besides, I am not sure that it is strictly herbaceous in New Zealand. I have not seen the fruit of *Hantelmanni*. PHILIPPI's description fits the New Zealand plant well; however, he calls the corolla lobes short, while STAPF describes the corolla as divided to 1/4—1/2. The specimens I had occasion to see showed considerable variation in this respect.

94. **Selkirkia Berteroi** (Colla) Hemsl. SKOTTSB. 3. 163, 8. 362.

Add **Masatierra:** south face of Co. Damajuana, fl. 26/10 1935, BOCK 110!

95. **Rhapithamnus venustus** (Phil.) B. L. Robinson in Proc. Amer. Acad. 51 (1916) 531. *R. venustus* (Phil.) Skottsb. 3. 163. — I had not observed that the new combination had already been made by ROBINSON.

Cuminia Colla.

Skottsbergiella Epling; *Johowia* Epling et Looser, see SKOTTSB. 11.

97. **C. eriantha** Benth. SKOTTSB. 3. 165.

EPLING 2. 169 suppressed *C. eriantha*, but his discussion shows that he did not consult my papers, and he does not quote them. I have studied this genus in nature, and even if slightly hirtellous specimens of *C. fernandezia* were seen occasionally, I did not find it difficult to distinguish two species. JOHOW was quite positive on this point: "Reunir, como lo cree posible Hemsley, la C. fernandezia i la C. eriantha en una sola especie seria a mi juicio un error gravísimo" (l. c. 81). BENTHAM observed only the smaller female flowers; also note figures in DC. Prodr. XII. 258.

EPLING's statement with regard to the mode of occurrence of *Cuminia* is not in accordance with the localities I have cited.

98. **Solanum fernandezianum** Phil. SKOTTSB. 3. 165, 8. 362.

Add **Masatierra:** Plazuela del Yunque, fl. 23/11 1935, BOCK no. 3!

101. **Nicotiana cordifolia** Phil. SKOTTSB. 3. 168.

Add **Masafuera:** Q. del Óvalo and Q. del Mono (P. ARAVENA 1941), the first finds north of Casas Valley (GOODSPEED l. c. 125).

102. **Mimulus glabratus** H. B. K. var. **externus** (Skottsb.) Skottsb. *M. parviflorus* Lindl. var. *externa* Skottsb. 3. 168.

GRANT l. c. 194 reduced *parviflorus* to *glabratus* as a variety. The island form differs from both in the upper leaves, which are distinctly petiolate, from *parviflorus* in being perennial. Stem pubescent, finally glabrate, petioles and leaf base with patent hairs along edge, blade puberulous on both faces. Pedicels short, 5—10 mm, pubescent.

104. **Plantago fernandezia** Bert. SKOTTSB. 3. 171, 5. 158.

Add **Masatierra:** near summit of El Yunque, TENZ no. 61!

108. **Coprosma Hookeri** (G. Don) W. R. B. Oliver l. c. 141. *C. triflorum* (Hook. et Arn.) Benth., et Hook. f. SKOTTSB. 3. 172, a combination not in accordance with the Rules.

109. **Coprosma pyrifolia** (Hook. et Arn.) Skottsb. 3. 173. Feminine gender now generally accepted.

113. **Wahlenbergia Grahamae** Hemsl. SKOTTSB. 3. 178, 8. 362.

Add **Masatierra,** Co Central, 400—450 m, fl. 28/12 1934, BOCK no. 59!

115. **Wahlenbergia Berteroi** Hook. et Arn. SKOTTSB. 3. 179, 5. 158, 8. 362.

Add **Masatierra:** Pangal, fl. 6/12 1935, BOCK no. 125! Pto Frances, TENZ l. c. pt. 5: 4.

Robinsonia DC.

In my treatment of this genus I criticized the tendency to split genera when nothing is gained in the direction of a better understanding of their components. I pointed out that *Robinsonia* includes two different entities, of which one is monotypic (*R. macrocephala*); they are related to each other while differing from all other genera with the exception of *Rhetinodendron*. Twenty years have passed since this was written; the splitting process which, in numerous instances, means going back to an earlier generic conception, has continued, and I am convinced that if a new attempt is made to monograph the Compositae, *Robinsonia* will not be left standing in its present sense. *R. macrocephala* will either become the sole member of that genus, or be excluded under a new generic name. Fortunately it is possible to take the latter course.

DE CANDOLLE, 1 (1833) 333, founded the genus *Robinsonia* on two species discovered by BERTERO, but they were not described by him but by DECAISNE, as *R. Gayana* and *R. thurifera* l. c. 2 (1834) 28, where also *R. macrocephala*, a species not collected by BERTERO, was described. That DE CANDOLLE did not have *macrocephala* before him is evident from his generic description: "Achenia glabra ... Pappus 1-serialis pilosus scaber caducissimus," while DECAISNE has

"Pappus uniserialis nunc persistens pilis in tubum coalitis nunc basi frangens caducissimus," and DE CANDOLLE 2 (1837) 448 "Pappus . . . setis nunc liberis nunc in vaginam concretis." At the same time he figured *Gayana* and *thurifera* in DELESSERT's Icon. select. plant. IV. As type of the genus *Robinsonia* s. str. I propose *R. Gayana*, the commonest species. *R. macrocephala* will form a separate, monotypical genus.

130. **R. gracilis** Dcne. SKOTTSB. 3. 196, 5. 158, 8. 362.

Add **Masatierra:** Corral Remolino, 400 m, ♂ fl. 8/12 1935, Herb. BOCK no. 82! summit of El Yunque, TENZ l. c. 6: 9, and nos. 35! 39!

Symphyochaeta (DC. ut sect.) n. gen.

Dioica. Capitula ♀ paniculam pyramidalem formantia, calyculo e bracteis paucis minutis instructa. Squamae involucri rigidae, usque apicem in cupulam concretae, maturitate fructuum irregulariter dehiscentem. Pappus ♀ setis ad medium arcte coalitis vaginam membranaceam persistentem formans, corollam item persistentem amplectens. Achaenium maturum lageniforme, corolla duplum vel ultra longius, nervoso-costatum, transverse rugosum, parce sed perdistincte setosum. Icon. SKOTTSB. 3. 194. — Arbuscula habitu *Robinsoniae*, sed folia reticulo perdenso pellucido venularum a Robinsoniis veris discrepantia (v. JOHOW 56, fig. 2).

125. **S. macrocephala** (Dcne) n. comb. *Robinsonia macrocephala* Dcne, SKOTTSB. 3. 191.

131. **Rhetinodendron Berterii** (Dcne) Hemsl. SKOTTSB. 3. 197, 5. 160.

Add **Masatierra**, south side of Portezuelo de Villagra, c. 400 m, BOCK no. 71! summit of El Yunque, TENZ no. 40! (a very large-leaved form).

132. **Centaurodendron dracaenoides** Johow. BOCK; SKOTTSB. 3.198, 5.160, 8.364, where the flowers are described and illustrated.

Add **Masatierra**: Co Damajuana, c. 500 m, fl. 8/12 1935, WEBER in Herb. BOCK no. 111! Summit of El Yunque, TENZ nos. 36! 41!

***Yunquea** Skottsb. 5.163, 8.363; LOOSER 4.

***Y. Tenzii** Skottsb.

Masatierra: summit of El Yunque, TENZ 1922, no. 42! ANDAUR, 925 m, Aug. 1934, Herb. BOCK no. 40! YUNGE & GROSSE 1935, Herb. LOOSER n. 3162!

Young leaves covered on both sides (more thickly on the lower) with a soft white, caducous wool. Marginal teeth end in a large capitate secretory gland.

Dendroseris D. Don. SKOTTSB. 3.199.

What I have said about *Robinsonia* and its components applies also to *Dendroseris* which, according to my views, could be divided but just as well left in its accepted sense. WODEHOUSE's pollen studies made me reconsider the alternatives. Of the three subgenera recognized by me, WODEHOUSE examined

representatives of two, *Rea* and *Phoenicoseris*. He found the pollen structure so different that he wrote: "These differences are such as to suggest that the two plants may be genetically unrelated". The investigation was continued and extended by G. ERDTMAN who had a much larger material at his disposal, including all four species of *Eudendroseris*, *Phoenicoseris pinnata*, and three species of *Rea* representing its two sections. *Eudendroseris* showed, as could be expected, its own pollen type, different from the kinds described by WODEHOUSE. To my surprise the pollen in *D. gigantea*, of the monotypical sect. *Schizoglossum*, not only differs from that of *Eurea*, but is very like the pollen of *Phoenicoseris*, from which, in all other respects, *D. gigantea* is far removed. I think that ERDTMAN's statement shows that the three subgenera are connected; it goes without saying that, contrary to WODEHOUSE's suggestion, they are genetically related. With a narrow genus concept it is easy to break up *Dendroseris* even without palynological assistance, and in spite of palynological evidence, *D. gigantea* must form its own genus. Dr. ERDTMAN has been kind enough to supply the following palynological description and key to *Dendroseris* s. lat.

Pollen grains slightly flattened (diameter including spines 30—55 μ), with 3 equatorial apertures situated in small areas (apertural lacunae) sligthly depressed under the general surface. These lacunae communicate with 6 ab-apertural lacunae (ab-poral, WODEHOUSE), 3 in each hemisphere. Non-lacunar parts of surface covered with a more or less undulating spiniferous layer ("sculptine"); in certain species provided with 6 distinct para-apertural depressions without or with a few spines).

I. Longest axis (spines included) 47—55 μ. Ab-apertural lacunae usually smaller than apertural. Thin rods connect the spiniferous layer with the inner part of the exine . . *Eudendroseris*

A. Longest axis 50—55 μ. Spines (or, as in the following, the solid apices of more or less spinoid excrescences) about 4 μ.

1. Sculptine surface only slightly undulating (spines less numerous than in 2) *marginata*

2. Sculptine surface distinctly undulating (spines more numerous than in 1) *macrantha, macrophylla*

B. Longest axis about 47 μ. Spines 3—4 μ. Ab-apertural lacunae distinctly smaller than in A . . . . . *litoralis*

II. Longest axis 31—37 μ. Ab-apertural lacunae usually not smaller than apertural. No rods like those mentioned under I.

A. Spines less than 1.5 μ. No distinct apertural depressions. Longest axis 31—32 μ *Rea* sect. *Eurea (micrantha, pruinata)*

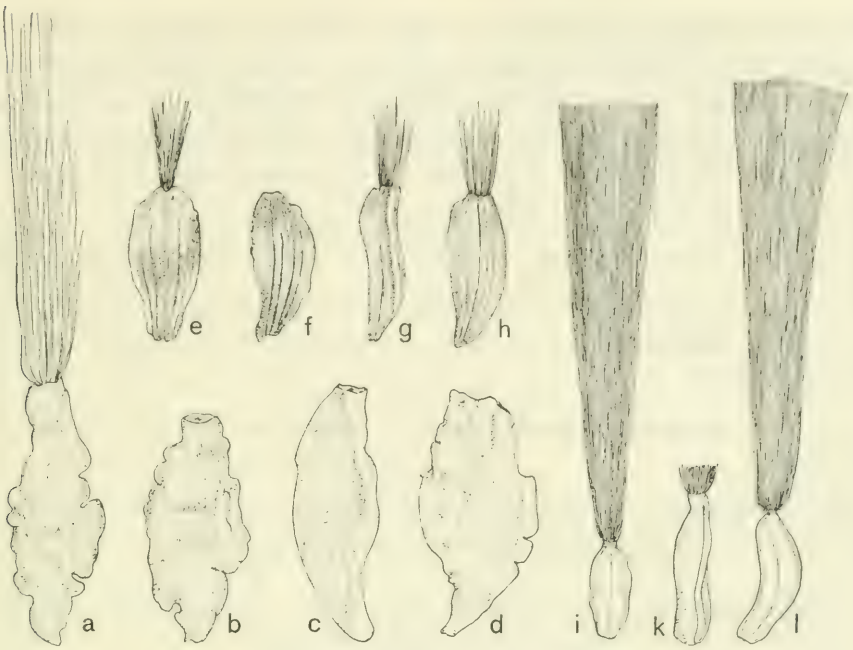
B. Spines 2—4 μ. 6 distinct para-apertural depressions. Longest axis 34—37 μ.

1. Spines about 2 μ, situated on top of distinct rounded protuberances *Rea* sect. *Schizoglossum (gigantea)*

2. Spines about 3—4 μ, situated on top of feeble protuberances *Phoenicoseris (pinnata)*

Dendroseris D. Don. *D.* subgen. *Eudendroseris* Skottsb. 3.200.

Capitula majuscula usque 5 cm lata flosculis aurantiacis. Receptaculum nudum foveolatum foveolis autem fibrilloso-marginatis. Achaenia suberosa, alata, valde dimorpha, marginalibus trigono-alatis a dorso, ceteris a lateribus complanatis. Pappus brevissimus caducissimus. Arbusculae trunco cavo ramoso, foliis rosulatis simplicibus molliter coriaceis. Typus: *D. macrophylla* D. Don.



Achenes, × 10, of *Phoenicoseris pinnata* (a—d), *Rea micrantha* (e—h), and *Hesperoseris gigantea* (i—l); a, b, e, f, i, marginal, front view, c, d, g, h, k, l central, side view.

135. **D. marginata** (Bert. ex Dcne) Hook. et Arn. SKOTTSB. 3.202, 8.363. Not *D. macrophylla* v. *marginata* Johow 259.

Add **Masatierra**: south face of Co Damajuana, c. 500 m, fl.-fr. Oct. 1935, Herb. BOCK no. 109! Pico Central, c. 500 m, fr. Dec. 1934, BOCK no. 87!

136. **D. litoralis** Skottsb. 3.204, 8.363. *D. macrophylla* v. *marginata* Joh. l.c.

Add **Masatierra**: Morro Viñillo, fl. 12/11 1935, Herb. BOCK!

In flower and fruit characters this was shown to differ from its three congeners (3.204, fig. 37). This also applies to the pollen.

Phoenicoseris nov. gen. *Dendroseris* subgen. *Phoenicoseris* Skottsb. 3.201.

Flores lactei. Receptaculum nudum foveolatum foveolis fibrilloso-marginatis. Achaenia dimorpha, irregulariter suberoso-tuberculata, pappo aequilongo caduco. Arbores palmiformes hapaxanthi trunco simplici cavo, foliis pinnatis. Typus: *Ph. pinnata* (Bert. ex Dcne) Skottsb. — Text figs. a—d.

Structura pollinis ab illa Dendroseridis nec non Reae diversa, illae autem Hesperoseridis similis.

***Phoenicoseris Berteriana** (Dcne) n. comb. SKOTTSB. 5.166, 8.363. *Dendroseris pinnata* var. *insignis* Bert., Johow; Skottsb. 3.205.

Add **Masatierra**: foot of El Yunque, 350—400 m (a surprisingly low altitude), BOCK no. 86! near summit, ANDAUR, Herb. BOCK no. 41! TENZ no. 46! A. GROSSE in Herb. LOOSER!

138. **Ph. regia** (Skottsb.) n. comb. *Dendroseris regia* Skottsb 3.205.

Rea Bert. ex Dcne pro parte. *Dendroseris* subgen. *Rea* (Bert.) Skottsb. 3.201.

Capitula 1—1.5 cm lata, flosculis lacteis. Receptaculum nudum. Achaenia obovoidea-oblageniformia, dimorpha, a dorso vel a latere compressa, valde nervoso-costata, pappo achaenio breviore, caduco. Arbusculae usque arbores trunco ramoso solido, foliis rosulatis simplicibus tenuiter membranaceis. Typus: *R. micrantha* Dcne. — Text figs. e—h.

139. **Rea neriifolia** Dcne. *Dendroseris neriifolia* Hook. et Arn. Skottsb. 3.206.

140. **Rea micrantha** Bert., Dcne. *Dendroseris micrantha* Hook. et Arn. Skottsb. 3.206.

141. **Rea pruinata** (Johow) n. comb. *Dendroseris pruinata* Skottsb. 3.207, 5.170, 8.363.

Add **Masatierra**: Pto Ingles, b.-fl. 25—26/12 1927, Looser nos. 488! 489! south side of Portezuelo de Villagra, 300 m, Bock no. 65!

Hesperoseris nov. gen. *Dendroseris*, Johow; *D.* subgen. *Rea* sect. *Schizoglossum* Skottsb. 3.201.

Capitula parva anguste cylindracea receptaculo nudo flosculis lacteis. Achaenia (matura haud visa) illis generis Reae similia, pappo achaenio multum longiore, ut videtur longius persistente, setis numerosissimis. Ligulae usque basin 5-divisae. Arbor trunco ramoso solido, foliis simplicibus papyraceis. Typus: *H. gigantea* (Johow) Skottsb. — Text figs. i—l.

The allotment of 8 important characters between the four dendroseroid genera is shown in Table V.

Table V.

Dendroseris	.	.	s	B	L	R	C	T	A	p
Rea	.	.	.	.	.	S	B	L	r	c	T	a	p
Phoenicoseris	.	.	s	b	l	R	c	T	a	P
Hesperoseris	.	.	S	B	L	r	c	t	a	P

Explanation.

Stem: S solid, s hollow; B branching, b simple. *Leaves*: L simple, l pinnate. *Receptacle*: R fibrillose, r naked. *Corolla*: C orange, c white. *Ligule*: T entire, t deeply 5-split. *Achene*: A winged, a unwinged. *Pappus*: P as long as or longer, p much shorter than the achene.

The statistics given in 3.211 have undergone a slight change. The number of genera is 87, of which 16 or 18.4 % are endemic, the number of species 146, 101 or 70 % being endemic. The percentage of species found in both islands is only 18.6.

II. Introduced species.

1. *Paspalum distichum* L. Skottsb. 3.214. — The identity of *P. fernandezianum* Steud. with *P. distichum* was stated by R. Acevedo de Vargas.

4. *Phalaris angusta* Nees. *Ph. intermedia* Bosc. var. *angusta* (Nees) Chap.; *Ph. intermedia*, Skottsb. 3.214. — PARODI stated 1.81 that *Ph. angusta* is widely spread in Chile and differs from the North American *Ph. intermedia.*

**Phalaris amethystina* Trin. Parodi 1.78. — Masatierra: CUMING 1855, REED 1873, according to PARODI.

**Briza stricta* (Hook.) Steud. — Masatierra: DOUGLAS no. 68! (Herb. Stockholm, det. E. ASPLUND).

15. *Vulpia dertonensis* (All.) Volk. *Festuca*, SKOTTSB. 3.215. — This is JOHOW's *F. sciuroides.* If, as some authors think, *F. dertonensis* All. is = *F. bromoides* L., the correct name is *Vulpia bromoides* (L.) S. F. Gray.

16. *Vulpia myuros* (L.) C. C. Gmel. *Festuca sciuroides* Roth, SKOTTSB. 3.215. — This is JOHOW's *F. muralis.*

24. *Rumex pulcher* L. SKOTTSB. 3.216. — To this belongs SKOTTSB. no. 1205, listed as *R. conglomeratus* Murr. (as testified by RECHINGER l. c. 47).

**Rumex foliosus* Rech. fil. l. c. 42. Masafuera: Q. de las Casas 1908, SKOTTSB. no. 472, as "R. conglomeratus forma?"; testified by RECHINGER l. c. In the absence of ripe fruit the determination remains uncertain, but it is not *conglomeratus. R. foliosus* is known from two widely distant localities, Argentina: Catamarca, and Chile: Punta Arenas. RECHINGER regards no. 472 as not quite typical.

25. *Rumex acetosella* L. SKOTTSB. 3.216. Add Masafuera: B. Toltén, Q. de las Casas. LÖVE (in herb.) referred no. 184 to *R. angiocarpus* Murb. with a query, but as ripe fruit is lacking, I don't suppose that a safe determination is possible.

29. *Chenopodium multifidum* L. SKOTTSB. 3.217. Add Masatierra: Pto Ingles.

**Phytolacca dioica* L. SKOTTSB. 5.168. Masatierra: TENZ no. 38! Det. H. WALTER.

**Rubus ulmifolius* Schott. LOOSER 2. Masatierra: Plazuela del Yunque, LOOSER 1927. A very dangerous weed.

53. *Medicago denticulata* Willd. SKOTTSB. 3.219. Exclude V. Colonial, no. 200, which is *M. arabica.*

54. *Medicago arabica* (L.) All. *M. maculata* Willd., SKOTTSB. 3.219. Add Masatierra: V. Colonial (no. 200).

66. *Euphorbia peplus* L. SKOTTSB. 3.220. Add Masatierra: V. Anson, LOOSER!

68. *Aristotelia maqui* L'Hér. SKOTTSB. 3.220. Add Masafuera: wooded ravine, 1600 ft, CHAPIN no. 1068! (Herb. New York). "A tree 25 ft high, diam. 10 in." Unfortunately, the maqui has become well established also in Masafuera.

**Crinodendron dependens* (Ruiz et Pav.) OK. Masatierra: Bock 1932! (Herb. Hamburg). Most likely of recent non-accidental introduction.

Coriandrum sativum L. Skottsb. 5.170. Masatierra: B. Cumberland, Looser!

80. *Apium tenuifolium* (Moench) Thell. *A. laciniatum* DC., Skottsb. 3.222. Add Masatierra: B. Cumberland near the cemetery, Looser!

88. *Convolvulus arvensis* L. Skottsb. 3.222. Add Masatierra: Pto Ingles.

**Artemisia absinthium* L. Skottsb. 5.171. Masatierra: B. Cumberland near the colony, Looser!

Total number of adventitious species reported is 137.

Bibliography.

Acevedo de Vargas, Rebeca, Contribución al conocimiento del género Paspalum en Chile. Bol. Mus. Nac. de Hist. Nat. Santiago. XXII. 1944.

Baker, J. G. (1), Systema Iridacearum. Journ. Linn. Soc. Bot. XVI. 1877.

—— (2), Handbook of the Fern allies. London 1887.

—— (3), Handbook of the Irideae. London 1892.

Bock, C., Descripción de la inflorescencia del Centaurodendron dracaenoides. Revista Univers. (Univ. católl. de Chile) XXI: 1. 1936.

Candolle, A. P. de (1), Genres nouveaux appartenant à la famille des Composées ou Synanthérées. Archives de Botanique (Guillemin) II. 1933.

—— (2), Prodromus syst. nat. regni vegetabilis VI. 1837.

Christensen, C. & Skottsberg, C. (1), The Pteridophyta of the Juan Fernandez Islands. Nat. Hist. II: 1. 1920.

—— & —— (2), The Ferns of Easter Island. Ibid.

Clausen, R. T., A Monograph of the Ophioglossaceae. Mem. Torrey Bot. Club 19. 1938.

Decaisne, J. (1), Note sur un nouveau genre de Chicoriacées, recueilli par M. Bertero dans l'ile de Juan Fernandez. Archives de Botanique (Guillemin) I. 1833.

—— (2), Monographie des genres Balbisia et Robinsonia, de la famille des Composées. Ann. Sci. Nat. 2. sér. L. 1834.

Diels, L., Iridaceae. Natürl. Pflanzenfamilien 2. ed. 15 a. 1930.

Don, D., Descriptive Catalogue of the Compositae in the herbarium of Dr. Gillies. The Philosophical Magazine (London) XI. 1832.

Epling, C. (1), Synopsis of the South American Labiatae. Fedde's Report. Beihefte Bd LXXXV. 1935.

—— (2), The Labiatae of Chile. Revista Univers. (Univ. Catól. de Chile) 22. 1937.

Espinosa, M. R., Un nuevo helecho de Pascua. Rev. Chil. Hist. Nat. 38. 1934.

Feuillée, L., Histoire des Plantes médécinales . . . en usage aux . . . Perou & Chily. Journ. Observ. phys., mathém. et botan. T. 3. Paris 1725.

Fosberg, F. R., Miscellaneous Notes on Hawaiian Plants 2. Occas. Pap. B. P. Bishop Mus. Honolulu XVI: 15. 1942.

Gay, C., Historia física y política de Chile. Botanica VI. 1853.

Good, R. D'O., The Genus Empetrum L. Journ. Linn. Soc. Bot. XLVII. 1927.

Goodspeed, T. H., Geographical distribution of the Chilean members of the Genus Nicotiana. Revista Univers. (Univ. Catól. de Chile) 26: 2. 1941.

Graham, R. (1), Description of several New and Rare Plants . . . The Edinb. New Philos. Journ. XV. 1833.

GRAHAM, R., (2), Libertia formosa. Curtis's Botan. Mag. 61, tab. 3294. 1834.
GRANT, A. L., A Monograph of the Genus Mimulus. Ann. Missouri Bot. Garden XI. 1924.
GUILLAUMIN, A., CAMUS, A. et TARDIOT-BLOT (Mme), Plantes vasculaires récoltées à l'Ile de Pâques par la Mission Franco-Belge. Bull. Mus. Nat. d'Hist. Nat. Paris. 2. sér. 8. 1936.
GUNCKEL, H., Notas botánicas. Rev. Chil. Hist. Nat. XXX. 1928.
HARMS, H., Bromeliaceae. Natürl. Pflanzenfamilien. 2. ed. 15 a. 1930.
HERTER, W. (1), Index Lycopodiorum. Montevideo 1949.
—— (2), Systema Lycopodiorum. Rev. Sudamer. de Botánica. VIII: 4. 1950.
HITCHCOCK, A. S., Synopsis of the South American species of Stipa. Contrib. U. S. Nat. Herbarium 24: 7. 1925.
HITCHCOCK, C. L., A monographic study of the genus Lycium of the western hemisphere. Ann. Missouri Bot. Garden XIX. 1932.
HOOKER, J. D.; Handbook of the New Zealand Flora. London 1867.
HOOKER, W. J. & ARNOTT, G. A. W., Contributions towards a flora of South America and the islands of the Pacific. Companion to the Botanical Magazine I. 1835.
JOHOW, F., Estudios sobre la Flora de las Islas de Juan Fernandez. Santiago 1896.
KAUSEL, EBERHARD (1), Notas mirtológicas. Lilloa XIII. 1947.
—— (2), Comentario sobre las Ericáceas y Epacridáceas chilenas. Revista Univers. (Univ. Católl. de Chile) XXXIV: 1. 1949.
KLATT, F. W. (1), Monographia generis Sisyrinchium. Linnaea XXXI. 1861.
—— (2), Berichtigungen und Nachträge zu der Monographia generis Sisyrinchium. Nebst Monographie der Gattung Libertia. Linnaea XXXI. 1862.
—— (3), Irideae in Martius, Flora Brasiliensis Fasc. LIII. 1871.
KRAJINA, V., Seven new Polynesian species of Elaphoglossum from the group E. conforme (Swartz) Schott. Studia Botan. Čeckoslov. I: 2. 1938.
LINDLEY, J., Libertia formosa. Botan. Register 19, tab. 1630. 1833.
LOOSER, G. (1), Excursiones a Juan Fernandez. Revista Univers. (Univ. Católl. de Chile) XII: 4 1927.
—— (2), La zarzamora (Rubus ulmifolius Schott) en Juan Fernandez. Rev. Chil. Hist. Nat. XXX. 1927.
—— (3), Ensayo sobre la distribución geográfica de los helechos chilenos. Rev. de Hist. y Geogr. LXX. 1932.
—— (4) Nuevos hallazgos de Yunquea Tenzii Skottsberg. Botán. Miscel. IV. Revista Univers. (Univ. Católl. de Chile). XX: 4—5. 1935.
—— (5), Algunos helechos sudamericanos coleccionados por Haenke y descritos por Presl. Comun. del Museo de Concepción I: 7. 1936.
—— (6), Sobre algunos Helechos Chilenos descritos por el Dr. R. A. Phillippi. Revista Univers. (Univ. Católl. de Chile) XXII. 1937.
—— (7), Nueva localidad cerca de Antofagasta del helecho Polypodium Masafuerae Philippi. Ibid. XXVIII: 1. 1943.
—— (8), Sinopsis de los Asplenium de Chile. Lilloa X. 1944.
—— (9), Los Blechnum (Filices) de Chile. Revista Univers. (Univ. Católl. de Chile) XXXII: 2. 1947.
—— (10), Sobre un helecho atribuido a la isla de Pascua. Ibid. XXXIII: 1. 1948.
—— (11), Comparación de las bromeliaceas de Chile con las de Argentina y Perú. Rev. Chil. de Hist. y Geogr. n. 110. 1948.
MAXON, W. R., Notes upon Polypodium duale and its allies. Contrib. U. S. Nat. Herbarium 17: 4. 1914.
MEZ, C., Bromeliaceae. Das Pflanzenreich IV: 32. Leipzig 1935.
MOLINA, I., Saggio sulla storia naturale del Chili. Ed. II. 1810.
NESSEL, H. (1), Die Bärlappgewächse. Jena 1939.
—— (2), Beiträge zur Kenntnis der Lycopodiaceen. Rev. Sudamer. de Botan. VI. 1940.

Oliver, W. R. B., The Genus Coprosma. B. P. Bishop Mus. Bull. 132. 1935.
Parodi, L. R. (1) El género Phalaris en Chile. Rev. Argent. de Agron. 6: 2. 1939.
—— (2), Revisión de las Gramíneas australes americanas de género Piptochaetum. Rev. Museo de La Plata, Botan. VI. 1944.
Philippi, R. A., Plantarum novarum chilensium centuria VI. Linnaea XXX. 1859.
Poeppig, E., Fragmentum Synopseos Plantarum phanerogamarum in Chile lectarum. Leipzig 1833.
Rechinger fil., K. A., Die süd- und zentralamerikanischen Arten der Gattung Rumex. Arkiv för Botanik 26 A:3. 1933.
Reichenbach, H. G. L., Iconographia botanica exotica. Leipzig 1827—32.
Rinde, Astrid, Margyracaena Skottsbergii Bitt. Meddel. Göteb. Botan. Trädg. XIII. 1939.
Rossbach, Ruth P. (1), Spergularia in North and South America. Rhodora 42. 1940.
—— (2), El género Spergularia (Caryophyllaceae) en Chile. Darwiniana 6:2 1943.
Rouy, G., Flore de France XIII. 1912.
Skottsberg, C. (1), Studien über die Vegetation der Juan Fernandez-Inseln. K. Svenska Vet. akad. Handl. 51:9. 1914.
—— (2), The Phanerogams of Easter Island. Nat. Hist. II:2 1922.
—— (3), The Phanerogams of the Juan Fernandez Islands. Ibid.
—— (4), Einige Bemerkungen über die Alpinen Gefässpflanzen von Masafuera (Juan Fernandez-Inseln). Festschr. Carl Schröter. Veröffentl. Geobot. Inst. Rübel 3. 1925.
—— (5), Notes on some recent collections made in the Islands of Juan Fernandez. Meddel. Göteb. Botan. Trädg. IV. 1929.
—— (6), Greigia Berteroi Skottsb. and its Systematic Position. Ibid. XI. 1936.
—— (7), Die Flora der Desventuradas-Inseln (San Felix und San Ambrosio). Göteb. K. Vetensk.- & Vitterh. Samh. Handl. Ser. 5 B:5. 1927.
—— (8), On Mr. C. Bock's collection of plants from Masatierra (Juan Fernandez), with remarks on the flowers of Centaurodendron. Meddel. Göteb. Botan. Trädg. XII. 1938.
—— (9), Peperomia berteroana Miq. and P. tristanensis Christoph. Ibid. XVI. 1946.
—— (10), The Genus Peperomia in Chile. Ibid. XVII. 1947.
—— (11), An unnecessary name-change. Svensk Botan. Tidskr. 45. 1951.
Sleumer, H., Revision der Gattung Pernettya Gaud. Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem. XII N. 115. 1935.
Smith, A. C., The American species of Drimys. Journ. Arnold Arbor. XXIV: 1. 1943.
Sprengel, C., Caroli Linnaeai Systema Vegetabilium. Ed. XVI, curante — —. I. Göttingen 1825.
Stapf, O., Calystegia tuguriorum. Curtis's Botan. Magazine CLII, t. 9136. 1928.
Steudel, E. G., Synopsis plantarum glumacearum I. Stuttgart 1855.
Tenz, O., Nach der Robinsoninsel. Andina III. Valparaiso 1924.
Trinius, C. B., & Ruprecht, F. J., Gramina agrostidea III. Mém. Acad. Impér. des Sciences Saint Pétersbourg Ser. 6, Sci. nat. V. 1849.
Wodehouse, R. P., Pollen Grains. New York 1935.

Explanation of Plates.

Pl. 55, figs. 1—11: "fruits" of *Stipa mucronata* H. B. K. For key, see Table I, p. 772, — 6 ×.
Pl. 56, figs. 12—22 and **Pl. 57,** figs. 23—30: "fruits" of *Stipa neesiana* Trin. et Rupr. For key, see Table II, p. 773 — 6 ×.
Pl. 57. figs. 31—34: seeds of *Spergularia*, 25 ×. 31, 32 *S. confertiflora*, 33 var. *polyphylla*, 34 *S. masafuerana.*

Printed 2/11 1951.

1

2

3

4

5

6

7

8

5

9

10

11

Photo M. FERM.

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

Photo M. FERM.

23

24

25

26

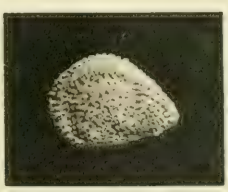
27

28

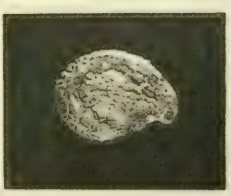
29

30

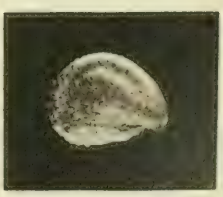
31



32



33



34

Photo M. FERM.

29. The Vegetation of the Juan Fernandez Islands.

By

C. SKOTTSBERG.

With Plates 58—116 and 2 Maps.

Thirtyfive years have passed since the modest research expedition known as "The Swedish Pacific Expedition 1916—17" was brought to a close. While the collections were taken care of for taxonomic study by myself and a considerable number of collaborators, a description of the plant communities had to wait until these studies had been finished. In 1942, the last of the series of papers dealing with the Cryptogams, which are of paramount physiognomical significance in these islands, was published. Long before that I had begun to arrange my field notes, but for various reasons not to be dwelt upon here I was prevented from returning to this matter until September, 1951. It cannot be denied that this long delay has had an unfavourable influence on the quality of my paper; it should have been written when impressions were still fresh and every detail in my diary and field notes stood out with perfect clearness.

This memoir completes the Botany volume, and I use this occasion to pay a tribute of gratitude to my wife and companion, Mrs. INGA SKOTTSBERG, who devoted herself to our work with extraordinary energy and never failing interest. After our return to the mainland from a visit to Easter Island, the third member of our party, Mr. (now Dr.) K. BÄCKSTRÖM, paid a second visit to Masatierra in August, 1917. In order to get an idea of the winter stage of the trees and shrubs I had asked him to collect suitable material and to preserve it in alcohol, and this he did to my entire satisfaction. I am also indebted to him for the use of his negatives for reproduction.

During our permanence in the islands sketch maps of the distribution of the principal plant communities were made, using the available but rather unsatisfactory charts and maps with such corrections as we were able to furnish. In 1952, the Chilean Air Force undertook an aërial survey of Masatierra and Santa Clara on my request and most generously put the result at my disposal, allowing me to improve the older maps. I want to express my deepest gratitude for this invaluable assistance. In this connection I also tender my very best thanks to the Swedish Minister in Chile, Mr. FOLKE WENNERBERG, and to Mr. BERTIL FRÖDIN of Santiago, who carried out the negotiations with the Chilean authorities. The final compilation of the vegetation maps is due to the skill of the Cartographic Institute, Stockholm.

If not otherwise stated, the photographs were taken by the author, who also is responsible for the drawings.

Riksmuseum, Stockholm, September 1952.

Introduction.

In his book "Crusoniana" THOMAS SUTCLIFFE indicates 1572 as the year when the islands were discovered by the Spanish navigator JUAN FERNANDEZ. Generally 1563 is quoted, but in cases also 1574. Be this as it may, man's first contact with the virgin soil had its consequences, and when, some time after the discovery, Fernandez settled on Masatierra, he brought goats. A number of food-plants must have been introduced by him and undoubtedly also some weeds. His stay on the island is said to have been short, but about 1580 he was succeeded by a small Jesuit colony which was abandoned in 1596. Cumberland Bay was, I presume, the scene of these as well as of most later events.

In 1616 Masatierra was visited by the navigators SCHOUTEN and LE MAIRE, who found that not only goats but also pigs were plentiful (Johow *2* p. 8). L'HEREMITE, who spent several days in Cumberland Bay with his squadron in 1624, mentions the abundance of sandalwood, the utility of certain trees for ship-building purposes, the occurrence of quince, etc. Forty years later Father DIEGO DE ROSALES planned to colonize the island and collected information on some of its products, e. g. the sandalwood, the chonta palm etc.; evidently these trees had already been cut and the timber exported, at least the sandalwood. The following period, aptly named the era of the buccaneers, must have meant a serious encroach on the forests within easy reach of Cumberland Bay. On repeated occasions sailors were left behind and managed to make a living without much help. In 1686, several members of Captain DAVIES's crew settled on the island. They were taken away by Captain STRONG, who also visited Masafuera, where goats were found to be plentiful. Follow the adventures of DAMPIER's men, among them ALEXANDER SELKIRK, whose life on Masatierra has been described so often that we need not dwell upon it here, all the more as his destructive influence on the vegetation had little significance. It should be mentioned that in the meantime the Spaniards had introduced dogs on both islands in order to exterminate the goats, which were a source of fresh meat welcome to the British buccaneers. Even if this attempt did not meet with anything like a complete success, their number was greatly reduced at least on Masatierra, as testified by Anson's men.

GEORGE ANSON's narrative, edited and published by his chaplain, RICHARD WALTER, is accompanied by maps and illustrations and gives valuable information on the status of the vegetation in 1740. Maps and views show forests down to the sea on the north side of the eastern half of Masatierra. Pl. XVII represents a view of Cumberland Bay and surroundings; there is little forest left right round the bay on the lower slopes, but both W. and E. of the harbour there are trees all over the place — the west side of Cerro Centinela, nowadays completely treeless, is presented as well wooded. The section W. of Juanango is indicated as barren land; most likely it has never been wooded. On the large map of Masatierra and Santa Clara (called Goat Island), also the latter is wooded, but it is hard to believe that there were other trees than scattered specimens of *Dendroseris litoralis* and *Rea pruinata*, which must have been exterminated by the goats

with the exception of a few stunted specimens growing out of reach on the coast cliffs, where they still linger. The forest of Masatierra was composed of many kinds of trees, and Walter particularly mentions three, a myrtle, a "pimiento", and a cabbage tree; this, the palm *Juania*, was scarce, at least in places of easy access. The myrtle was not, as might be expected, *Myrceugenia* (*Nothomyrcia*) *fernandeziana*, which forms the bulk of the forest, but according to Johow (p. 11) *Fagara mayu*, whereas the pimiento was *Nothomyrcia*, the luma of the present inhabitants. *Fagara*, now called naranjillo, was the largest tree observed by Walter, who tells us that it measured over 40 feet in height and furnished all the lumber needed by the expedition. In the open country, whether cleared or originally treeless, introduced plants such as turnips, radishes, sorrel (*Rumex acetosella*) and wild oats (*Avena barbata*) were abundant, *Avena* covering many acres. Anson brought seeds of several fruit trees and vegetables, but they never spread much outside the Bay. He established his headquarters in the beautiful valley later named for him, according to my belief the place where, before him, Selkirk had his base camp. The valley floor, watered by a stream, must have been well cleared and remains an open meadow, stocked with introduced herbs and grasses. Anson also paid a visit to Masafuera. Earlier visitors had described this island as barren, but Anson's picture of the northeast side shows that save for the high coast cliffs, the slopes were forested. The treeless highland was not in sight.

Dec. 1742—Jan. 1743 ANTONIO DE ULLOA lay at anchor in Cumberland Bay. His description of the vegetation is brief and his illustrations inferior to Anson's, but it may be worth while to quote a couple of passages. P. 284 we read: "En sus Cañadas hay mucho Monte, y Arboledas de Maderas muy buenas, entre las cuales se encuentran Arboles de *Pimienta* semejante à la de *Chiapa* en *Nueva España*. En los Llanos, y Colinas crece mucho una Paja parecida à la de *Avena*, tanto que si entre una, y otra hay alguna diferencia, que haga distintas las especies, es muy poca; y crece tanto, que sobrepuja en altura con mucho à la de un Hombre." And p. 285: "El Territorio de esta Isla se compone de Montañas de mas que mediana altura, y sus Faldas correspondientes ácia la parte de *Norte* son las que estan pobladas de Arboledas, cuyas Maderas, como yà se advirtiò, son proprias para muchos usos; las que corren à la parte del Sur no tienen Arboles, sino es en las Quebradas, que forman las Colinas de los Cerros; y es sin duda, porque la fuerza de los Vientos *Sures* continuos no los dexa crecer; pero si la *Avena*, ò Paja semejante à ella, con la cual se cubren todos viciosamente. Entre los Arboles no hay ningunos Frutales . . ." On the map (Pl. IV), however, the entire island, with the exception of the extreme western promontory, is covered with trees. Santa Clara is barren.

After the publication of Juan and Ulloa's work in 1748 and until Mrs. Graham published her journal in 1824, no visitor's report on Masatierra has come to my knowledge. Johow (p. 14) refers to some notes on both islands published in 1767 in a book written by an anonymous author and which I have not been able to consult. It is of interest to learn that Masafuera is described as covered with fine forests. In Masatierra, great changes must have taken place in the meantime. The Spaniards having taken formal possession of the island, a penal colony was

established in 1750 which, with short interruptions, existed until 1814, and a number of free colonists also settled in Cumberland Bay. In this as well as in the valleys of Puerto Frances and Puerto Ingles the lower slopes were cleared by forests fires; in 1816 the Cumberland (Colonial) valley was again ravaged by fire (Johow p. 17), and the number of introduced plants must have increased. No foreign vessel ventured to enter the harbour, but as the Spaniards did not hold Masafuera, which was left uninhabited and lacks harbours, this island was visited by the enemy on certain occasions. G. W. ANDERSON and HAWKESWORTH report on the visits to Masafuera in 1765 by Commodore (later Admiral) BYRON and by Captain CARTERET. I shall quote some of their remarks on the scenery and vegetation.

a) From Byron's voyage. "The valleys have a beautiful verdure, and their sides are full of trees from the top to the bottom" (Anderson p. 235). "This island is very high, and the greater part of it covered with wood; but towards the north, where I lay, some spots seemed to have been cleared, upon which numbers of goats were feeding, and they had a green and pleasant apperance" (Hawkesworth p. 86). b) From Carteret's voyage Anderson publishes a drawing of the north side, with Buque Varado well in sight, and the valley below Cerro Verde, all rather exact. He speaks of the "impenetrable thickness of the woods", and tells that "we saw severel leaves of the mountain cabbage" — presumably *Dendroseris macrophylla*. Hawkesworth, who published the same picture, "NW side of Masafuero", relates Carteret's vivid description of the sudden rise of the streams after a heavy rain: "I enquired the Lieutenant after the people on shore, and he told me, that the violent rain that had fallen in the night, had suddenly brought down such torrents of water through the hollow or gully where they had taken up their station, that they were in the utmost danger of being swept away before it, and though with great difficulty they saved themselves, several of the casks were intirely lost" (p. 325). The existence of extensive forests during the latter half of the 18th century is well testified. It has been the privilege of our time to destroy them.

In January 1823 Mrs. MARIA GRAHAM spent a few days on Masatierra, and l. c. 347—353 she gives some notes on the geography and botany of this island. The native plants of interest were presented to her by her companion, lord COCHRANE; among those he brought from Portezuelo she mentions "giant fuscia" (fuchsia), "andromedas, and myrtles", but especially "a lovely monopetalous flowering shrub; the leaves are thickset, shiny green, the flower and berry of the richest purple" — undoubtedly *Rhapithamnus venustus*. The "andromedas" were of course *Pernettya rigida*, the myrtles very likely *Ugni Selkirkii*, but nothing even distantly resembling a fuchsia has ever been collected in the islands. Apparently she never collected either the large-flowered *Wahlenbergia*, named for her by Hemsley, or *Escallonia Callcottiae* (Mrs. Graham later became Mrs. Callcott). She did not extend her walks beyond the colony and the Anson valley. The seat of the former Spanish settlement had lost its native flora, but introduced fruit trees and naturalized vegetables were plentiful, near the sea the ground was covered with radishes and wild oats, and along the trail to Anson valley were

many European plants. Anson's camp-site was easily recognized. A document, discovered by Mrs. Graham in the Secretariat of the Capitania general in Santiago and published by her as an Appendix, is of some interest. It includes a list, compiled at the end of the 18th century, of useful plants of Chile, in which the following trees, forming the forest of Masatierra, are mentioned (Latin names supplied by Johow p. 15): *Drimys Winteri* var. *confertifolia* (= *D. confertifolia*), *Juania australis*, *Eugenia* (= *Nothomyrcia*) *fernandeziana*, *Sophora tetraptera* (= *S. fernandeziana*), *Berberis corymbosa*, *Zanthoxylon* (= *Fagara*) *mayu*, *Psychotria* (= *Coprosma*) *pyrifolia*, *Robinsonia gayana* and *thurifera*, *Santalum fernandezianum*, and *Rhaphithamnus longiflorus* (= *Rh. venustus*), the majority not mentioned in earlier reports.

The first botanist to visit Masatierra was DAVID DOUGLAS, accompanied by Dr. SCOULER, a geologist, in 1824. On their way round Cape Hoorn and north along the coast of Chile Masafuera came in sight, "appearing like a dark bare rock. We passed near enough to ascertain that it was far from being fertile, though a little verdure might be descried in the valleys, with some stunted trees on the hills, and a few goats browsing on the rocky clefts (l. c. 84)." No landing could be effected, and they bore away for Masatierra, where they made a short stay. All Douglas has to say about the vegetation is that the hills were clothed with verdure to their summits. Only few genera are mentioned, but Douglas used his time well and collected 70 species of vascular plants.

Of fundamental importance was the research carried out by CARLOS BERTERO in 1830. He was an indefatigable field worker and a keen observer, who travelled all over the island, and he was the first visitor who paid attention to the cryptogams. Had he not met with an untimely death — after a collecting trip to Tahiti he left this island for Chile, but was never heard of — he would have been able to give the first real description of the vegetation belts. The little we know about his excursions is contained in a letter published by Guillemin (l. c.) and referred to in some detail by Hemsley l. c. p. 4—6 and by Johow *2*. 21—23. Bertero gives a good idea of the composition of the forest, pointing out the profound difference between Masatierra and the opposite coast of the mainland, while the resemblance with south Chile was obvious. The principal constituents of the forest were *Drimys*, *Fagara* and *Nothomyrcia*. No living *Santalum* was found but many pieces of wood more or less deeply buried in the soil. The native palm was not uncommon, but of difficult access: "Un palmier habite les pentes des montagnes les plus élévées . . . on pourrait en tirer une grand partie s'il était facile de se le procurer." Many species, most of them discovered by Bertero, are mentioned, and in cases remarks added on their mode of occurrence and properties, but little is said about the character of the different parts of the island; Bertero only wanted to give the reader an idea of his most notable discoveries.

During Bertero's sojourn on Masatierra, Captain PHILIP PARKER KING, commanding H. M. S. Adventure, arrived in Cumberland Bay and spent a week at the island. King tells that myrtletrees abounded but that no living sandalwood was found, while plenty old wood was collected. The commonest herbaceous plant

was "a species of oat, which grows very luxuriantly, and towards the westward covers the ground for many miles." Bertero accompanied King and assisted him in collecting. King remarks l. c. 305 that Bertero considered the vegetation to be "very little like the Chilean, but to partake more of that of California"; in his report Bertero says that he had found some plants also known from California.

After his visit to Masatierra in 1832 CLAUDE GAY published an account of its flora and fauna, justly characterized by Johow (*2*. 44) as "mui fantástica i llena de inexactitudes". A visit in June, 1838, by DUMONT D'URVILLE and JACQUINOT in command of a French expedition added nothing to our knowledge of the vegetation. Although Jacquinot believed that no naturalist had visited the place before, he only spent $2^1/_2$ hours on shore and contented himself with the impression that "les productions de cette île me paraissent être tout à fait analogues à celles de la côte de Chili" (l. c. 336). The surroundings of the harbour with their fertile alluvial soil were almost entirely covered with *Rhaphanus sativus*, but at some distance inland groups of trees were seen.

End of October, 1854, FILIBERTO GERMAIN collected on the islands and made some interesting discoveries on Masafuera, where HUGH CUMING had been the first botanist, in 1830. Germain's collections gave, as it were, birth to R. A. PHILIPPI'S review of the flora of the archipelago (l. c.). His own short visit to Masatierra in 1864 (4 days) added few novelties but nevertheless is of particular interest, because the maqui (*Aristotelia maqui*) was for the first time stated to occur on Masatierra, very likely brought there on purpose — the berries are edible — and rapidly spread by the thrush. Its introduction into the defenseless native forest was the greatest calamity registered in the history of the vegetation, as well expressed by Johow *2*. 108—109. In spite of being cut for fuel it is gaining ground and has spread to Masafuera. Another weed, also discovered by Philippi in 1864, was *Acaena argentea*, which has become a serious pest in Masatierra, thanks to its barbed achenes carried far and wide by man and beasts and not only transforming the "avenales" into an *Acaenetum*, but also encroaching upon the native grass communities and the open rocky ridges several hundred m above the sea. It may be said to its credit that, in some measure at least, it helps to check erosion and that it forms an interesting hybrid with *Margyricarpus digynus*. I believe that it was introduced to Masafuera with the convict settlement in 1909, for I did not see it there in 1908 but found it well established in 1917. It has not been reported from Santa Clara.

In November, 1875, H. M. S. Challenger remained 3 days in Cumberland Bay. In spite of the short time the naturalist, Mr. H. N. MOSELEY, brought together a considerable collection of plants. His report, copied by Hemsley l. c., contains little information on the general character of the vegetation, but is not without interest. Of importance is the statement that "everywhere for the first few hundred feet, trees are absent, the wood having been all felled," — this applies to Cumberland Bay — and when ascending the trail to Portezuelo, Moseley observed that "the first tree was met with at about 700 feet altitude, all below had been cut down;" thus, already 75 years ago, the lower boundary of

the native forest lay at about 200 m above sea level. Remarkably enough the maqui is not mentioned; 30 years later the same trail led through a dense macal before the ascent of the ridge begins. The maqui had not yet spread enough to make itself conspicuous, and Moseley did not collect it. *Juania* was said to have become "almost exterminated"; this is true of the mountains encircling Cumberland Bay, but not of the island in general.

In 1885, the first, but unfortunately not the last tourist excursion to Masatierra was arranged. It gave rise to two publications; one, by E. T. CAVIEDEZ, a newspaper man, is deemed by Johow to be superior to most other popular narratives on this subject, but it lacks all scientific interest. The other, by one ALEXANDER ERMEL, a German merchant, is, according to the same source, of no value; worse than that, it is full of nonsense. This is not the place to deal with the author's geographical speculations, but a number of his botanical "observations" should not be passed unnoticed. The forest is said to be formed by 3 species of trees, *Fagara* making up 90%, *Drimys* and *Coprosma pyrifolia* 5% each; the dominating tree, *Nothomyrcia*, is not even mentioned except as one of the several shrubs enumerated and including all the other forest trees. We are told that the Latin name of the native palm is *Jubaea spectabilis* (the only palm on the mainland of Chile), that it once formed forests but only succeeds under the shade of other trees, that the pith(!) is edible and the cluster of fruits so heavy that one person can hardly lift it, and that the fruit is superior in taste to hazel nuts and pine seeds — the mesocarp is edible, but quite insipid. The particulars referring to *Gunnera*, *Fragaria*, *Acaena* etc. are equally absurd.

FEDERICO JOHOW, who visited the Islands in 1891—92 and 1895 (together $2^1/_2$ months) and in 1896 published a comprehensive account of fundamental importance, is the first scientist who attempted to distinguish definite plant communities (pp. 246—255 and 257—262). On Masatierra two forest types were distinguished: a) "las selvas altas i sombrías que llenan el interior de las grandes quebradas", and b) "los bosques que cubren la serranía de Masatierra, rejion formada por un gran número de crestas, cumbres i precipicios que no dan cabida al crecimiento de árboles grandes i en los cuales el sol penetra facilmente por entre la vejetacion." This latter type includes a much greater variety of species, and with this he also classified "los claros i orillas de las selvas altas i las cercanías de los riachuelos que corren en el fondo de las quebradas"; they deserve, however, to be treated separately. Lists of the trees and shrubs of the two types are furnished, with indication of the frequency from social to rare. On Masafuera only one kind of real forest was distinguished, covering the valley slopes and corresponding to type a) from Masatierra, but besides this another, very different kind, occurring in depressions on the highland and formed mainly by treeferns. The climbing plants, epiphytes, and herbs and grasses of the forest floor are discussed at some length; the latter, mainly ferns, were grouped according to their light-demands. No other cryptogams were considered. Johow further mentions that the exposed ridges of Masatierra are covered with low brushwood with *Pernettya rigida* and *Halorrhagis alata* (= *masatierrana*) as leading species.

A second group of communities characterizes the lower, treeless western

section of Masatierra and the country that has lost its forest cover through human action. With regard to the mountainous, still well wooded east and central part, Johow is convinced that the slopes toward the sea-shore, which plunge into the water in the shape of a more or less high cliff wall, were always destitute of trees, and that, considering the scanty rainfall of this basal region, there was a maritime timberline in about 100 m altitude. It goes without saying that there was never a forest but possibly a few dwarfed trees in cracks on the vertical barrancas — *Rea pruinata* is still found in such situations — but a fringe above the top of the wall may also have been barren and covered, as Johow says, by some kind of "steppe" or "meadow", and he gives a list of species which would have formed this community, evidently a mixture of several sociations. Very likely he drew his conclusions from observations made along the south side of the island.

A third chapter is devoted to the vegetation of the sea-shore. Johow points out that topography and soil conditions are very unfavourable to plant life in general, and that only few species are able to thrive. All are scattered colonists; the only halophyte forming closed stands is *Salicornia peruviana*. From his list p. 259 I would like to exclude *Stipa bicolor* (=*neesiana*), *Piptochaetium* (=*Stipa* or *Nassella*) *laevissimum* and *Ochagavia elegans*, and, of the ferns, *Adiantum* and *Blechnum australe* (=*auriculatum*), for even if they are found near the sea in cases, they are much more common and much better developed inland. Instead, some species should be added, as will be seen later.

Chapter 4 contains a general description of the vegetation of the narrow western part of Masatierra and of Santa Clara. The list of species does not differ materially from the one just mentioned and is a mixture of inland and typical seaside plants.

Chapter 5 is a very short and incomplete description of what Johow terms the "estepa de helechos" (fern-steppe) of the highland of Masafuera. As Johow never went more than half-way to the highest ridges, not one of the many Subalpine and Alpine species was seen by him. His species list would reflect the vegetation near the timberline, if *Drimys* had not been excluded.

About a year after my first visit to the islands in 1908, professor OTTO BÜRGER, a former resident of Chile, published a book on Juan Fernandez, its geography, history and natural products, which were familiar to him because he had visited Masatierra. His description of the vegetation did not further our knowledge of the plant life and contains some erroneous statements.

In company of my friend Cand. phil. (later Prof. Dr.) PERCY QUENSEL, a prominent geologist who has contributed important papers on the geology and petrography of Juan Fernandez, I spent 4 days on Masatierra and 2 days on Masafuera in August, 1908. Some notes on the distribution of the vegetation and on the last living *Santalum* were published in 1910 (*1*, *2*) and in my paper of 1914 (*3*) pp. 55—71 were devoted to an analysis of some of the plant communities, based on a survey of a number of different localities, the first attempt of its kind, because Johow's descriptions do not refer to any particular spot; and for the first time the cryptogams were, to some extent at least, taken into

account. Attention was also paid to the ecological factors, and the reasons set forth why the flora should not be called subtropical, as Johow did, but warm temperate. Special attention was given to bud protection. Schimper's theory on the biological significance of the rosette-tree life-form was discussed and refuted.

After our return from the expedition of 1916—17, a number of preliminary reports were published (*4*—*7*), and in 1920 the botanical volume of the present work began to appear in parts. With regard to purely taxonomical papers I refer to the Bibliography. An additional general report of the expedition and its results appeared in 1924 (*10*). A number of small papers on the ecology and sociology of the vegetation were published from time to time, and some of them are briefly summarized here. In 1925 (*11*) I gave an account of the Alpine flora of Masafuera, its relations, growth forms and geographical elements. In a paper read before the Ithaca botanical congress in 1926 (*13*) I expressed my opinion that some means ought to be found to make an analysis of exotic vegetation more intelligible to a reader not at all familiar with the flora. I suggested using a system of wellknown habit-forms with which the species mentioned in describing the composition of a community could be compared. The method was illustrated by the principal communities of Juan Fernandez; all the vascular plants were referred to a habit type represented by some wellknown life-form or genus, with the leaf size added according to Raunkiaer. I don't suppose that anybody paid much attention to this proposal, and I shall not use this method here, because most of the species are illustrated. An abstract of a lecture on the plant communities has also been published (*16*) and, finally, a condensed account dealing with the same subject (*20*). On Masatierra we made a detailed survey of the sociations of Bryophytes found in the old convict caves, with special regard to the light conditions (*17*).

I shall conclude this summary by calling attention to recent publications by other authors. E. L. BRANCHI gave a popular account of the geography with an appendix on the vegetation, entirely based on the writings of Johow and Moseley. G. LOOSER reported on his two visits to Masatierra, and gave a general account of the plant life. He made the rather unpleasant discovery of *Rubus ulmifolius* Schott, a most unwelcome new arrival: "Esta es la única novedad que he descubierto en Juan Fernandez . . . debe haber llegado en los últimos 10 años . . . Es poco abundante, pero mucho temo llegue a ser un enemigo terrible para la flora indígena" (p. 391). Some time ago Mr. Looser told me that this serious pest was reported to have increased very fast. Unfortunately, the fruit is edible. Finally, Miss FILOMENA RAMIREZ condemned the illegal traffic in palmwood, living treeferns etc. which threatens the native forests with destruction.

Botanical excursions in 1916—17.

Masatierra.

(Headquarters established in the factory of Recart y Doniez, Bahía Cumberland, Dec. 1, 1916.)

1916, Dec. 3. Excursion to Portezuelo de Villagra. — 9 hrs.
" " 6. P. M. Via Valle Anson to north face of Cerro Damajuana, alt. 250 m.
" " 7. Excursion to Quebrada Gutierrez, a gully at the foot of the Portezuelo ridge, alt. 450 m. Lower slopes logged, ox-teams dragging out heavy luma trunks. — 8 hrs.
" " 8. Along trail to Puerto Ingles to crest of Cordón Salsipuedes, which was followed to about 600 m alt.; thence across Quebrada Salsipuedes to Loma de los Muñozes and into a small hanging gully, belonging to the drainage system of Valle Ingles. Finest *Dicksonietum* seen in Masatierra, 600–650 m alt. Return across Cordón Salsipuedes. — 10 hrs.
" " 11. P. M. Along the coast trail to entrance to the Pangal gorge.
" " 12. Survey of the badly eroded slopes near the settlement; reconnaissance of the convict caves.
" " 13. Along trail to Puerto Frances and back. — 11 1/2 hrs.
" " 14. P. M. To Portezuelo de Villagra. — 6 hrs.
" " 15. " " " " " " "
" " 17. Ascent of ridge W. of Pangal valley to about 360 m alt. — 6 hrs.
" " 18. Up Valle Anson and climb of a ridge between La Damajuana and El Yunque to about 575 m. — 10 1/2 hrs.
" " 20. Cordón Salsipuedes; survey of small hanging gully (fourth S. W. of Punta San Carlos), thence across ridge to head of Quebrada Salsipuedes, about 500 m alt. — 6 1/2 hrs.
" " 22. P. M. E. slope of Salsipuedes to 3d gully S. W. of Punta San Carlos, visited by me in 1908, then with a patch of fairly good forest, now ruined and invaded by weeds.
" " 24. P. M. To Portezuelo de Villagra. Survey of cliff walls on both sides of pass. *Eryngium inaccessum* discovered, rediscovery of *E. fernandezianum* first found in 1908 and which turned out to be a cross between *bupleuroides* and *inaccessum*. Two plants, apparently the same I found in 1908. — 5 hrs.
" " 25. P. M. To Portezuelo in continuation of the work the day before. — 6 1/2 hrs.
" " 28. P. M. To Valle Anson and Plazoleta del Yunque.
" " 29. Adventitious flora around the settlement in Valle Colonial.
" " 30. A. M. Analysis of the vegetation in one of the old convict caves. P. M. Woods of the Damajuana ridge, alt. about 435 m. — 5 hrs.
1917, Jan. 1. Survey of Pangal gorge to the cascade, alt. 200 m. *Chenopodium crusoeanum* discovered. — 8 hrs.
" " 4. Across Portezuelo to the Villagra valley, where camp was established in about 175 m alt. Excursion up a dry, wooded gully to about 400 m alt. — 9 hrs.
" " 5. Along the treeless south slope of the main ridge, west to Punta Larga and back. — 10 1/2 hrs.
" " 6. P. M. To foot of Cerro Chumacera and the most westerly forest patches on Masatierra.
" " 7. To Plano del Yunque, Cerro Negro, c. 190 m alt., and to the shore along foot of El Yunque. — 6 1/2 hrs.
" " 8. Return across Portezuelo to the settlement.
" " 10. Across Portezuelo and survey of wet rainforest covering the high slopes of Villagra, 450–550 m alt. — 9 1/2 hrs.
(" " 12. Headquarters moved from Casa Recart y Doniez to a small house in the settlement.)

1917, Jan. 13. Across Cordón Salsipuedes to the *Dicksonia* gully above Puerto Ingles (see Dec. 8), which was followed down the steep slope, returning to the settlement. — 9 3/4 hrs.
" " 15. By boat to Bahía del Padre; survey of the bay and of the Puente. Camped on the beach. The bay is one of the few good places for collecting marine algae.
" " 16. Returned to Bahía Cumberland.
" " 18. To Quebrada del Monte Maderugo (lower slopes logged); ascent of Cordón Central and Pico Central, c. 570 m alt. — 8 1/4 hrs.
" " 19. By boat to Puerto Ingles; ascent of the central ridge of the valley to about 575 m alt. — 7 hrs. — Camped for the night in the so-called Robinson cave.
" " 20. Survey of coast rocks; excursion into the west branch of the valley. P. M. return by boat to Bahía Cumberland.
" " 22. To Portezuelo and north face of Cerro Pirámide. — 9 hrs.
" " 24. Interior of Quebrada del Monte Maderugo to foot of precipice, about 380 m.
" " 26. By boat to Santa Clara and Morro del Spartán (de los Alelíes), returning to Bahía del Padre, where we spent the night.
" " 27. Return to Bahía Cumberland.
" " 29. Ascent of the Damajuana ridge to N. E. cliff wall, about 500 m alt. Primeval forest with old, thick-stemmed lumas. — 8 hrs.
" " 31. To Portezuelo. Discovery of male plant of *Robinsonia thurifera*. — 4 1/2 hrs.
" Feb. 1. Left for Masafuera.

Masafuera.

" " 2. Arrived under the island; landing at the deserted penal settlement in Casas impossible. Anchored in Ensenada Toltén. Vegetation of coast slopes.
" " 3. Tried to reach Quebrada Sanchez, from where Casas can be reached scrambling along the coast rocks, but were beaten back. Landing impossible also in Toltén.
" " 4. Heavy breakers all along the coast, landing impossible; left for Masatierra, where we arrived Feb. 6, sailing again next day for Masafuera.
" " 10. Arrived in front of Quebrada de las Casas, where landing was effected and headquarters established in one of the buildings of the former penal settlement. P. M. excursion south along coast cliffs and into the Vacas canyon. *Halorrhagis masafuerana* discovered.
" " 11. Day spent in the interior of Casas canyon. *Berberis masafuerana* discovered.
" " 12. Up the zigzag trail (built in 1909 by the convicts and now partly damaged by landslides) to the upper forested slopes of the Mono and Chozas valleys, alt. about 700 m. — 6 hrs.
" " 13. P. M. excursion into the Vacas canyon.
" " 14. To the sources of Quebrada Pastos on edge of Plano de la Mona, where camp was established at a small stream in about 1130 m altitude. Ascent of Las Torres, about 1370 m alt. — 11 hrs. — New species discovered 14–15 Feb.: *Euphrasia formosissima, Robinsonia Masafuerae, Phoenicoseris regia, Galium masafueranum, Erigeron luteoviridis, Ingae* and *turricola, Bromus masafueranus* and *Agrostis masafuerana;* several species known before from south Chile and Subantarctic America were also found.
" " 15. Ascent of Cerro Correspondencia and along Cordón Atravesado to Cordón del Barril, alt. about 1400 m. Return to camp and descent to Casas. — 10 hrs.
" " 16. South along foot of coast barranca and round the island to the western shore, where we camped for the night on the Lobería beach. — 6 hours.
" " 17. Climb into Quebrada de la Lobería Vieja to foot of precipice, about 190 m alt. *Uncinia costata* and *Chenopodium nesodendron* discovered. Return along the beach to Casas. — 10 hrs.
" " 18. P. M. Along the beach north to Quebrada del Mono.
" " 19. Ascent along zigzag trail leading to Papal; survey of Quebrada del Blindado and Cordón del Barril to about 730 m.

1917 Feb. 20. Survey of the forests in the Mono and Chozas valleys. — 6 hrs.
» » 21. P. M. South along the coast to entrance to the Varadero canyon, where we camped for the night.
» » 22. Climbed the south canyon wall to 400 m alt., then along a ridge toward Inocentes, but finding it impossible to force the impenetrable fern forest before dark, we turned back after having reached about 950 m alt., made our descent into Varadero and returned to Casas. — 11 1/2 hrs.
» » 23. Short visit to Casas canyon.
» » 25. Across upper Chozas valley to Plano de la Mona, descending to about 500 m along the ridge separating the quebradas of Sanchez and Toltén and returning by the same route to Casas. *Solanum masafueranum* discovered. — 10 1/2 hrs.
» » 27. A. M. To the innermost accessible part of Casas canyon. P. M. Lichenological excursion along coast barranca to Quebrada del Mono.
» March 1. To Papal, and ascent of the Barril ridge to Cordón Atravesado. — 10 1/2 hrs.
» » 3. Survey of the woods in the Mono and Chozas valleys continued. — 9 hrs.
» » 4. Short excursion to outher section of the Vacas canyon.
» » 5. To the high plain above Chozas and across to the precipice forming the inaccessible west wall of the island; along "Avenida de las Cabras" to above Buque (Barco) Varado. *Ranunculus caprarum* discovered. Return to Casas. — 9 1/2 hrs.
» » 6. Survey of Casas canyon continued.
» » 7. Same route as on March 5 to edge of west precipice and back; north to Cerro Verde. — 11 1/2 hrs.
» » 9. Along the beach south to Playa Ancha; from there ascent of the Inocentes-Vacas ridge to summit of island, about 1500 m alt. Discovery of *Abrotanella crassipes* and of additional Magellanic plants. — 11 1/2 hrs.
» » 10. Short visit to Casas canyon.
» » 12. A. M. South along the coast to Quebrada del Varadero.
» » 13. Survey of Casas canyon finished.
» » 14. A. M. Survey of Papal and the Blindado ridges finished, ascending to about 725 m. — 5 hrs. P. M. North along coast to the Óvalo, Pasto and Sanchez valleys. — 4 hrs.
» » 15. Left by boat for Ensenada Toltén; anchored for the night.
» » 17. Sailed for Masatierra.

Masatierra.

1917 March 18. Arrived in Bahía Cumberland.
» » 19. P. M. Excursion to Portezuelo.
» » 25. A. M. A rain-gauge and max. and min. thermometers put up at Portezuelo, and read every two days; these visits not mentioned below unless combined with biological observations.
» » 27. To Portezuelo and back. — 5 1/2 hrs.
» » 28. Excursion to Cerro Centinela and Rabanal.
» » 30. To Valle Anson and Plazoleta del Yunque. — 5 hrs.
» » 31. Work around Portezuelo continued. — 6 hrs.
» April 3. Survey of convict caves continued.
» » 5. Ascent of the ridge between Quebrada de la Piedra Agujereada and Q. Laura to about 650 m alt., thence descending to about 350 m, E. across Laura and down the ridge between this valley and Q. Pesca de los Viejos, W. from there and back over Centinela. — 11 hrs.
» » 7. Work in caves finished.
» » 8. A. M. To Portezuelo. — 4 hrs.
» » 9. By boat to Quebrada Juanango, ascent of ridge separating this valley from Vaquería and down into this gully, returning by boat to B. Cumberland.

1917 April 11. Ascent of Cordón Centinela to the point where it branches off from the main ridge, alt. about 780 m. Rediscovery of Bertero's "*Tillandsia*", now *Hesperogreigia Berteroi*. — 10 hrs.
" " 12. To Portezuelo and upper slopes of Villagra. — 6 1/2 hrs.
" " 14. To Portezuelo. — 4 hrs.
" " 17. Along trail towards Puerto Frances, up Cordón Chifladores and west branch of Frances Valley to 500 m alt. — 11 hrs.
" " 20. A. M. Portezuelo and north wall of Cerro Pirámide. — 5 1/2 hrs.
" " 21. P. M. Cordón Salsipuedes. — 5 hrs.
" " 24. Across Portezuelo and down into east part of Villagra; ascent of one of the buttresses of Yunque to foot of a vertical wall, about 500 m alt., returning same route. — 8 hrs.
" " 30. Sailed for Valparaiso.

Chapter I.

Environmental factors.

Temperature and rainfall.

The single meteorological station is situated in the settlement in Bahía Cumberland where observations were begun in 1901, but the gaps are many, and no dates after 1942 have been available. From 1901 to 1922 inclusive the station was situated 10 m above sea level, and from 1929 at 6 m, the Subdelegado civil being in charge. The difference in elevation being insignificant, the two series have been treated as one. From June, 1923, to end of 1928, the altitude was 345 m; the locality, not indicated in the Anuario, was, I suppose, the Centinela Radio Station. Our only aneroid reading, 355 m, is probably a little too high.

The dates available, incomplete as they are, give a good idea of the climate of the basal region on the north side of central Masatierra; see Table I.

In 1914 (Skottsb. *3*) I published figures for 7 years (1901—1907) but complete for 5 only: mean annual temp. 15°.6 C., means of daily max. and min. 18°.8 and 13°.5, average rainfall 1081 mm. Whereas the temperature figures are about the same as in the table below, the difference in rainfall is considerable. This is not surprising, because the variation from year to year was very great during the period 1901—1942, from 317.7 in 1901 to 1 697.7 in 1922, both figures being very exceptional, as shown by the graph, Fig. 1.

These observations tell us nothing about the climate in the montane region where the rainforest and mountain scrub cover the slopes and ridges, but some conclusions may be drawn from the short series obtained in 345 m altitude, Table II.

The figures from the two stations are not directly comparable, because the observations were not taken simultaneously; nevertheless, the difference in temperature is clear enough. No reliable conclusions can be drawn from the observed difference in the amount of precipitation.

As was mentioned above we put up a small weather station in the Portezuelo pass, where readings were taken every second day between March 25 and April 30. The elevation generally given is 550 m, while the average of our

Table I. Masatierra, Bahía Cumberland, 33° 37′.5 S., 78° 49′.7 W. 10 (6, 1929–42) m above sea-level. 1901–1942, based on 24 complete annual series.

	Temperature, °C.			Rainfall	
	Mean	Mean daily extr.		Mm	Days
		Max.	Min.		
Jan.	18.7	21.7	15.6	18.2	4
Feb.	19.0	22.4	16.0	27.7	6
March	18.4	21.7	15.5	32.4	8
April	16.9	19.8	14.0	81.8	11
May	15.4	18.1	12.8	146.8	15
June	13.4	16.0	11.2	162.1	17
July	12.9	14.9	10.2	139.3	15
Aug.	12.4	15.0	9.3	111.6	14
Sept.	12.6	15.5	9.7	70.5	10
Oct.	13.4	16.2	10.2	44.1	8
Nov.	15.1	18.3	12.2	31.7	6
Dec.	17.6	20.5	13.8	23.5	5
Year	15.4	18.4	12.7	889.7[1]	119[2]

Note. Absolute extremes: 34.0 (March, 1906) 3.3 (June, 1929)

Means of annual maxima and minima 26.7 5.7

[1] 21 353.9 : 24 = 889.9 [2] 2 919 : 24 = 121.6

Table II. Masatierra, 345 m above sea-level, 1924–1928; 5 years.

	Temperature, °C.			Rainfall	
	Mean	Mean daily extr.		Mm	Days
		Max.	Min.		
Jan.	16.0	19.8	13.5	29.0	10
Feb.	16.7	20.7	14.0	50.8	9
March	16.1	19.7	13.6	53.0	13
April	14.4	17.6	11.8	85.2	15
May	12.6	15.3	10.3	152.8	17
June	11.2	13.8	8.7	158.5	19
July	10.5	13.0	8.2	214.1	20
Aug.	9.5	12.5	7.2	87.2	14
Sept.	10.0	13.2	7.5	115.9	14
Oct.	10.8	14.5	8.4	62.3	12
Nov.	12.5	16.0	9.4	34.9	9
Dec.	14.3	17.9	11.0	37.5	8
Year	12.9	16.2	10.3	1081.2[1]	160[2]

Note. Absolute extremes: 25.5 (Jan., 1925) 2.0 (Oct., 1923)

Means of annual maxima and minima 24.9 3.7

[1] 5 407.3 : 5 = 1 081.46. [2] 800 : 5 = 160.

Table III. April, 1917.

	Mean temp.	Means of		Rainfall, mm
		max.	min.	
Meteorological station ..	16.8	19.1	14.4	73.5
Portezuelo	11.6	18.4	8.6	86.1

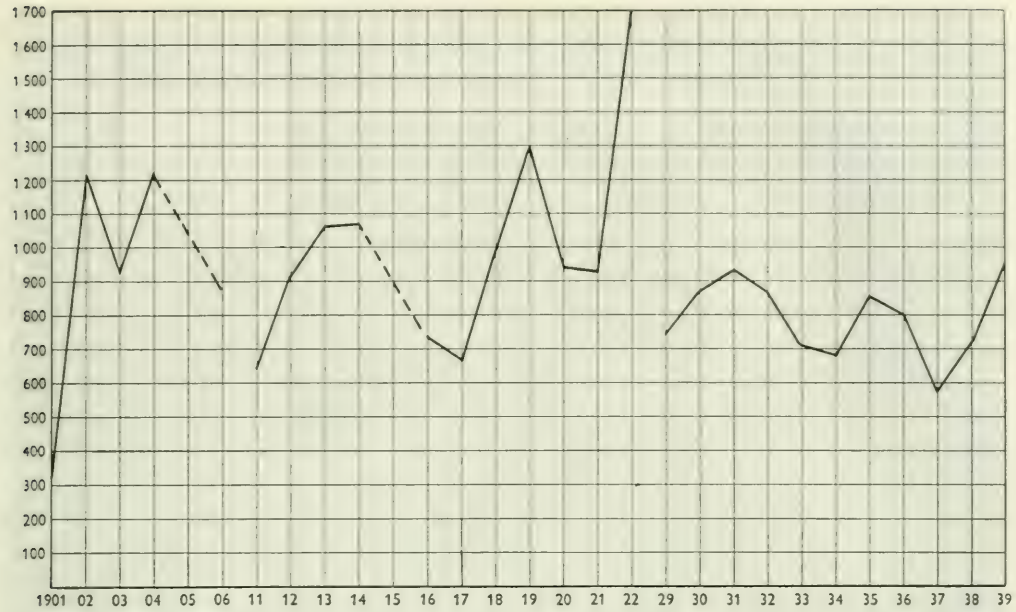


Fig. 1. Masatierra, Meteorological station in Bahía Cumberland. Variation in rainfall 1901—1939. Figures in left margin denote millimetres. No observations 1907—1910 and 1923—1928.

numerous aneroid readings is 590. For comparison between the two stations see Table III. Due to the much cooler nights in the mountains, the average temperature is much lower; the difference in day temperature is very small. With the character of the vegetation in mind I was surprised that the difference in rainfall was not much greater. Anybody who has lived for some time on Masatierra will tell you that it rains much more in the mountains than near the coast, and our experience is the same; we could see the rain clouds gather over the high ridges while the settlement had sunshine, and a longer series of observations would, I presume, show a much more pronounced difference between the coastland and the mountain range. It goes without saying that when the moisture-laden air current from SE to SW meets the high coast and is forced to rise, condensation is at its greatest over the south border of the mountain range.

There is another climatic factor of very great importance, dense fog frequently covering the mountains above 400—500 m. Between March 25 and April 30 the Portezuelo pass was visited 18 times, and 9 times mist was recorded. The photograph, Fig. 2, of the east part of the south side of the island which rises precipitously from the sea, shows the sharp lower boundary of the cloud-bank; this is a common sight.

Returning to the temperature, observations were taken during every excursion jointly with the aneroid readings, a condition for working out the altitude. These observations are given in Table IV.

We have no exact knowledge of the climate of the lower, barren western part of Masatierra. The backbone of the island, which rises abruptly to 500—900 m above the south coast from Cape Guasaballena to Cerro Pirámide, and

Fig. 2. South coast of Masatierra from the summit of Cerro Negro, looking East toward El Verdugo (the small detached rock), showing sharp lower limit of fog belt. — Photo 7/1 1917.

culminates in the summit aptly named El Yunque (The Anvil), 927 m according to the sketch map published by Johow *2*, crosses the wide, central part and then, gradually losing altitude, runs along the NW coast to Bahía del Padre. With the prevailing winds condensation will rarely or not at all take place over the range W. of Juanango. As was pointed out in the Introduction, this section appears always to have been devoid of trees, and the character of the soil and vegetation testifies that the rainfall is scanty. Santa Clara belongs to the same dry district. I shall return to these questions in Chapter. IV.

Of the climate of Masafuera very little is known. The island is uninhabited; a convict settlement was established in 1909 but abandoned after few years; later, it was occupied a second time for a short period. No climatic records, if taken, have been published, and in any case they would have told us nothing of the conditions except in a single protected spot close to the beach. As the island is much higher than Masatierra, about 1500 m according to our observations (1800 or even 2000 m are indicated on the charts, but these figures are much exaggerated), climatic vegetation belts are well developed; the highland above approximately 1000 m probably enjoys a cool temperate climate, and if the information obtained from fishermen visiting the island is correct, snow has been observed on the summits, indicating that frosts, unknown on Masatierra, occur. In view of the total absence of regular observations our temperature readings for February-March, 1917, may offer some interest. Table V.

Table IV. Temperature observations on Masatierra, 3.12. 1916–24.4. 1917 °C. First and last reading for each day refer to headquarters at sea-level.

Date	Hour	°C.	Alt., m	Hour	°C.	Hour	°C.
3.12	8.30 a. m.	19.0	590	12 noon	13.0	5.30 p. m.	19.5
6.12	2 p. m.	15.0	145	1 p. m.	14.0		
»			250	4 p. m.	12.0	6 p. m.	14.0
7.12	9 a. m.	15.0	455	12 noon	12.5		
»			350	c. 2 p. m.	13.0	5 p. m.	17.0
8.12	6.30 a. m.	17.0	275	8 a. m.	13.5		
»			615	12 noon	15.0		
»			670	1 p. m.	13.0		
»			660	c. 2 p. m.	12.0	5 p. m.	17.0
13.12	7 a. m.	16.5	220	10 a. m.	17.0		
»			45	11 a. m.	19.8		
»			360	12 noon	13.5		
»			45	2 p. m.	17.0	6.30 p. m.	15.2
14.12	1 p. m.	19.0	590	3 p. m.	11.0	7 p. m.	14.0
15.12	1 p. m.	18.0	590	4 p. m.	13.0		
»			590	5.30 p. m.	11.0	7 p. m.	16.0
17.12	2 p. m.	17.5	365	5 p. m.	13.0	7.15 p. m.	15.0
18.12	8 a. m.	16.0	380	c. 11 a. m.	12.0		
»			470	c. 12 n	11.5		
»			540	c. 1 p. m.	11.5		
»			575	c. 2 p. m.	11.0		
»			220	4.30 p. m.	14.0	5.30 p. m.	16.0
20.12	11 a. m.	17.3	435	1 p. m.	14.5		
»			460	3 p. m.	12.7	6.30 p. m.	16.0
24.12	1 p. m.	17.0	320	11 a. m.	17.0		
»			590	12 noon	13.0	6 p. m.	15.0
25.12	12 noon	16.0	440	1 p. m.	12.5		
»			590	1.30 p. m.	12.8	6.30 p. m.	15.8
28.12	11 a. m.	17.5	220	12 noon	15.1	4.30 p. m.	15.0
30.12	1 p. m.	18.0	345	3 p. m.	13.0	5.30 p. m.	16.0
1.1			220	11 a. m.	17.2		
»			200	1 p. m.	14.8	6 p. m.	15.0
4.1	8.30 a. m.	17.2	590	10 a. m.	11.3		
»			175	12 noon	16.0		
»			175	6 p. m.	14.8		
5.1			175	7 p. m.	14.0		
»			385	9 a. m.	13.0		
»			175	5.30 p. m.	14.0		
6.1			175	12 noon	19.0		
7.1			175	10.30 a. m.	14.8		
»			5	2.30 p. m.	18.0		
»			190	3.30 p. m.	21.0		
»			175	6.30 p. m.	14.4		
8.1			175	1 p. m.	16.6		
»			590	3 p. m.	13.8	5 p. m.	18.4
10.1	10 a. m.	21.0	250	11 a. m.	19.2		
»			550	12 noon	20.4		
»			590	12.15 p. m.	17.2		

Table IV (forts.).

Date	Hour	°C.	Alt., m	Hour	°C.	Hour	°C.
10.1			510	1 p. m.	18.0		
»			420	2.30 p. m.	19.0		
»			590	5 p. m.	16.0	6.30 p. m.	19.0
13.1	8 a. m.	19.8	610	12 noon	20.9		
»			665	1 p. m.	16.5		
»			575	2 p. m.	17.0	6 p. m.	21.0
18.1	9.45 a. m.	23.0	395	11 a. m.	20.0		
»			540	1 p. m.	22.0		
»			575	3 p. m.	22.9		
»			520	4 p. m.	18.4	5 p. m.	22.0
20.1	9 a. m. [1]	23.0	200	12 noon	20.3	3 p. m.	25.8
22.1	9 a. m.	22.3	590	11.30 a. m.	12.5		
»			590	3 p. m.	16.5	6 p. m.	18.0
24.1	12 noon	22.0	235	2 p. m.	17.6		
»			390	4 p. m.	16.0	5 p. m.	18.5
29.1	10.30 a. m.	22.0	440	12 noon	16.0		
»			530	2 p. m.	15.0	6.30 p. m.	18.0
31.1	10 a. m.	20.0	220	10.30 a. m.	17.9		
»			590	11.30 a. m.	14.0	4.30	21.9
25.3	9 a. m.	15.3	590	10.30 a. m.	12.8	5 p. m.	17.2
27.3			590	8.30 a. m.	12.0		
29.3			590	8.30 a. m.	10.8		
30.3	10.30 a. m.	22.2	270	12 noon	18.2	5 p. m.	20.0
31.3			590	8.30 a. m.	15.2		
»			590	11 a. m.	14.2		
»			505	1 p. m.	15.2	2.30 p. m.	17.3
2.4			590	8.30 a. m.	11.4		
4.4			590	8.30 a. m.	11.8		
5.4	7.30 a. m.	18.7	365	8.30 a. m.	14.3	6.30 p. m.	18.0
6.4			590	8.30 a. m.	13.0		
8.4			590	8.30 a. m.	11.8		
9.4			225	12 noon	16.8	4.30 p. m.	19.8 [2]
10.4			590	8.30 a. m.	11.0		
11.4	9 a. m.	18.0	600	12 noon	16.2		
»			780	3 p. m.	15.4	7 p. m.	16.0
12.4			590	8 a. m.	13.5		
14.4			590	8 a. m.	13.0		
16.4			590	8 a. m.	12.0		
18.4			590	8 a. m.	12.2		
20.4			590	8.15 a. m.	10.1		
22.4			590	8 a. m.	11.5		
24.4	7.30 a. m.	15.8	590	8.30 a. m.	11.2		
»			415	1 p. m.	12.8	4.30 p. m.	15.5
26.4			590	8.30 a. m.	11.6		
28.4			590	8 a. m.	7.8		
30.4			590	8.30 a. m.	12.5		

[1] Puerto Ingles, at sea-level

[2] Vaquería, at sea-level

Table V. Temperature observations on Masafuera, 11.2.–14.3. 1917. °C. First and last reading for each day refer to head-quarters at sea-level.

Date	Hour	°C.	Alt., m	Hour	°C.	Hour	°C.
11.2	10 a. m.	23.6	215	2 p. m.	16.0	6 p. m.	19.0
12.2	11 a. m.	23.0	715	2 p. m.	16.0	6 p. m.	18.3
14.2	8 a. m.	20.0	650	c. 10 a. m.	22.5		
»			840	c. 12 noon	15.5		
»			1 100	c. 3 p. m.	16.0		
»			1 130	3.30 p. m.	16.0		
»			1 370	4 p. m.	12.0		
»			1 130	7 p. m.	11.0		
»			»	9 p. m.	8.0		
15.2			»	7 a. m.	14.2		
»			1 350	9 a. m.	13.0		
»			1 400	10 a. m.	15.0		
»			1 375	11 a. m.	17.0		
»			1 130	12 noon	14.5	5 p. m.	20.6
17.2			190	9 a. m.	20.0		
»			275	10 a. m.	19.0	5 p. m.	22.0
19.2	8 a. m.	20.6	350		18.0		
»			435		16.0		
»			725	c. 2 p. m.	20.3	6 p m.	20.5
20.2	12 noon	20.0	570		13.3		
»			475		15.0	6 p. m.	17.5
22.2	6.30 a. m.	18.5	740	c. 12 noon	12.5		
»			950	c. 2 p. m.	11.0	6 p. m.	19.0
25.2	7.30 a. m.	18.5	990		10.3		
»			1 130	c. 10 a. m.	10.0		
»			1 240		10.0		
»			1 130	c. 3 p. m.	12.5	7 p. m.	18.7
1.3	8 a. m.	18.0	190	9 a. m.	17.0		
»			375	10 a. m.	16.3		
»			710	11 a. m.	15.0		
»			830		13.3		
»			920	12 noon	16.8		
»			980		14.2		
»			1 100	1 p. m.	14.2		
»			1 350	2 p. m.	12.0		
»			1 360	3 p. m.	12.0		
»			820	4 p. m.	12.7		
»			725	5 p. m.	13.0		
»			550		15.0	7.30 p. m.	17.0
3.3	9 a. m.	19.0	550	10.30 a. m.	15.0		
»			525	3 p. m.	17.0	5 p. m.	18.7
5.3	8 a. m.	17.0	1 130	11 a. m.	15.0		
»			1 200	1 p. m.	11.0	5 p. m.	19.0
7.3	7 a. m.	19.1	585		15.0		
»			1 000	c. 10 a. m.	11.8		
»			1 250	c. 12 noon	13.0		
»			1 130	c. 4 p. m.	9.2		
»			585	c. 5 p. m.	12.8	6.30 p. m.	17.4

Table V. (*forts.*)

Date	Hour	°C.	Alt., m	Hour	°C.	Hour	°C.
9.3	7 a. m.	14.0	475	c. 8 a. m.	18.1		
»			550		18.0		
»			630		18.0		
»			1500	2 p. m.	8.9		
14.3	7 a. m.	18.7	225	8 a. m.	18.0		
»			670	9 a. m.	19.0		
»			725	10 a. m.	17.0	12 noon	22.0

Johow has little to say about the climate of the islands; at the time when he published his book no dates were available as far as I am aware, but as he classifies the forests as "*subtropicales siempreverdes*" it is evident that he regarded the climate as subtropical. From the meteorological observations published at the time of my first visit (1908) I concluded that "varm-temperate" was a more correct expression (*3.* 52). It is in good accordance with the classification of KÖPPEN l. c. On his map central Chile along the foot of the Cordillera belongs to a region of "Warm gemässigte Regenklimate mit trockenem Sommer"; to this type belongs the climate of Masatierra, even if the summer is not as dry as on the mainland. With regard to Masafuera it is possible that the highland climate approaches the Temperate climate of south Chile with rain at all seasons, culminating during the winter half-year.

Winds.

The islands are situated near the south limit of the SE trade wind belt, where the influence of winds from S to W also makes itself felt, while winds from other directions are of rare occurrence. In 1914 (Skottsb. *3.* 49) I published a table for the years 1901—1906, based on observations three times a day made in Bahía Cumberland; of this a summary is given in Table VI.

Table VI. Wind directions in % of all observations 1901—1906, calms included (a) and excluded (b).

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Calm
a	1	0	0.4	0	0.5	0.1	13.6	20.4	13.3	8.9	12.8	5.1	7.6	1.6	3.4	0	11
b	1.1	0	0.4	0	0.6	0.1	15.3	23.0	15.0	10.0	14.4	5.7	8.6	1.8	3.7	0	—

Winds from SE, SSE and S 47.3 %, from SSW, SW, WSW and W 34.4 %, together 81.7 %, leaving only 7 % for other directions, or, if calm days are excluded, 53,3, 38,7 and 7.7 %, respectively. Winds from SSE prevail from August to March, with SE and S—SW coming second; SW overweighs from May to July, bringing heavy rain over the mountains, and from April to July winds from W—NW are more frequent than at other times, but as a rule Bahía Cumberland

offers safe anchorage. Very likely wind conditions are the same around Masafuera, where the higher south half, to judge from the character of the vegetation, receives a very large amount of precipitation. Bahía Toltén west of the North cape generally offers some shelter for small craft, even if landing is not always possible and anchorage unsafe with winds north of SW. The West coast is reported always to be inaccessible. As a rule vessels anchor outside Quebrada de las Casas on the East coast, from where it is easy to reach the interior of the island, but as winds east of S are frequent, landing is rarely comfortable and often hazardous or quite impossible.

Light conditions.

Some observations were made on the strength of light, measured with an actinometer based on the principle of exposing photographic paper and comparing with a standard shade. If the light at midday in the open is set = 1, the following figures were obtained.

Primeval rain-forest 1/20—1/45, under a closed roof of *Dicksonia* sinking to 1/100; in the bottom of a narrow gorge, filled with *Dicksonia* 1/420 was found. Where *Aristotelia maqui* formed part of the undergrowth, 1/30—1/40 was observed, but where the maqui dominates, light decreased to 1/180—1/250, and once, in a very dense, pure macal, 1/2000 was observed. No native species will germinate under such conditions. The *Boehmeria* groves may be quite dark, 1/50 or less. The brushwood at the foot of the elevated ridges, where rosette-trees are common, get much more light, 1/3—1/8 as observed, and the same holds good for the scrub. In the canyons of Masafuera conditions vary a great deal; from 1/2 near the entrance to 1/10 in the narrows, under overhanging walls down to 1/100.

The climate of Masatierra as compared with the climate of the coast zone of the mainland of Chile.

In my paper of 1914 (*3*. 53) I made a comparison between Masatierra and a number of coast stations in Chile and came to the conclusion that the island climate shows a more favourable combination of temperature and rainfall than any other station: where the temperature is higher or as high as in Masatierra, the precipitation is considerably smaller, and where the rainfall is greater, the temperature is lower. I had, however, only few observation series; the figures in tables VII—XI are based on a much better material.

Whereas temperature conditions at Pta Angeles (Table VII) differ little from those of Masatierra, the rainfall is much smaller and the summer very dry — a climate of a pronounced "Mediterranean" type.

The temperatures at Pta Carranza (Table VIII) are about the same as in alt. 345 m on Masatierra, but the precipitation much smaller.

The Tumbes station (Table IX) was moved several times. From 1901 to 1919 the altitude was 91 m, from 1920 to 1925, 120 m, 1926—1927 127 m, 1921—1931 120 m, 1932 115 m, 1933—1937 120 m, 1938 127 m, from 1939 120 m. As the differences in altitude are slight, the stations were here treated as one. At Tumbes we still

Table VII. Punta Angeles (Valparaiso), 33° 10′. 5 S. 41 m above sea-level, 1899–1942 (40 years).

	Temperature, °C.			Rainfall	
	Mean	Mean daily extr.		Mm	Days
		Max.	Min.		
Jan.	18.0	22.5	13.8	2.2	1
Febr.	17.9	22.5	13.8	0.5	1
March	16.8	21.5	12.8	5.8	1
April	15.0	19.8	11.3	14.5	2
May	13.5	17.6	10.1	109.3	6
June	12.3	16.1	9.2	143.4	8
July	11.8	15.7	8.6	103.6	7
Aug.	12.2	16.5	8.7	75.9	6
Sept.	12.9	17.2	9.4	31.7	3
Oct.	14.1	18.5	10.3	13.5	3
Nov.	15.7	20.4	11.5	7.0	1
Dec.	17.3	21.9	12.8	3.4	1
Year	14.8	19.2	11.0	510.8[1]	40[2]

Note. Absolute extremes: 34.5 (Feb., 1914) 2.0 (July, 1924)

Means of annual maxima and minima 29.8 4.8

[1] 20 447.3 : 40 = 511.2 [2] 1 624 : 40 = 40

Table VIII. Punta Carranza, 35° 36′ S. 30 m above sea-level. 1901–1942 (38 years).

	Temperature, °C.			Rainfall	
	Mean	Mean daily extr.		Mm	Days
		Max.	Min.		
Jan.	15.4	18.6	11.8	7.3	1
Febr.	15.4	18.5	11.9	4.1	1
March	14.7	17.7	11.2	18.1	2
April	13.2	16.0	10.0	42.5	4
May	12.6	14.7	9.2	138.7	10
June	11.2	13.7	8.0	185.6	13
July	10.7	13.3	7.5	155.6	11
Aug.	10.8	13.4	7.3	95.5	9
Sept.	11.4	14.2	7.8	63.9	6
Oct.	12.4	15.2	8.8	25.4	5
Nov.	13.7	16.3	9.9	16.0	2
Dec.	14.7	18.0	11.0	13.8	2
Year	13.0	15.8	9.5	766.5[1]	66[2]

Note. Absolute extremes: 26.8 (Jan., 1935) 0.7 (June, 1912)

Means of annual maxima and minima 23.1 2.8

[1] 29 191.7 : 38 = 768.2 [2] 2 467 : 38 = 65

are within the region of winter rains. The annual amount varies a great deal, during the period in question from 208.3 mm (1903) to 1358.7 mm (1930); we have already seen that Masatierra shows the same variation, and during the period 1899—1942 it was even greater at Punta Angeles, from 68.8 mm (1924) to 1247.0 mm (1914).

Table IX. Punta Tumbes (Talcahuano), 36° 37′ S. 1901–1942 (32–36 years).

	Temperature, °C.			Rainfall	
	Mean	Mean daily extr.		Mm	Days
		Max.	Min.		
Jan.	15.3	18.8	11.4	7.7	2
Febr.	15.1	18.7	11.5	10.1	2
March	14.5	18.0	10.8	22.7	4
April	13.1	16.4	9.8	53.2	7
May	11.9	14.8	8.6	108.4	12
June	10.5	13.5	7.3	145.4	15
July	10.0	13.2	6.6	121.5	13
Aug.	10.1	13.3	6.5	100.2	12
Sept.	10.7	14.1	7.1	55.7	10
Oct.	11.6	15.1	7.8	29.9	6
Nov.	12.9	16.4	8.8	18.2	4
Dec.	14.4	17.9	10.5	20.3	3
Year	12.5	15.8	9.0	693.3[1]	90[2]

Note. Absolute extremes: 38.2 (Jan., 1905] −0.2 (June, 1907)

Means of annual maxima and minima 26.0 2.0

[1] 24 895.0 : 36 = 691.5 [2] 3014 : 34 = 88.6

A hundred km farther south the same climatic type still prevails: Table X.

Table X. Punta Lavapié (Lota), 37° 08 S. 46 m above sea-level, 1907–1931 (22 years).

	Temperature, °C.			Rainfall	
	Mean	Mean daily extr.		Mm	Days
		Max.	Min.		
Jan.	16.6	21.5	12.2	16.1	2
Febr.	16.4	20.1	12.1	14.3	2
March	15.6	19.2	11.8	34.6	5
April	13.7	16.8	10.3	74.6	9
May	12.3	14.9	9.1	123.5	13
June	11.0	13.4	7.5	147.0	17
July	10.6	13.0	7.5	119.6	16
Aug.	10.5	13.2	7.3	95.5	13
Sept.	11.0	13.9	7.7	69.8	10
Oct.	12.2	15.5	8.2	37.2	7
Nov.	13.7	17.0	9.7	33.2	6
Dec.	15.4	18.8	11.1	29.3	4
Year	13.3	16.4	9.6	794.7[1]	104[2]

Note. Absolute extremes: 33.5 (Febr., 1927) 1.3 (July, 1927)

Means of annual maxima and minima 27.7 3.3

[1] 17 6112.8 : 22 = 800.6 [2] 2080 : 20 = 104

In spite of the higher latitude, the temperature is slightly higher than at Punta Tumbes, where the station is situated at a slightly greater altitude.

There are no figures from coast stations between 37°08′ and 40° fit for use; south of 39° the temperature gradually decreases slowly, whereas the precipitation increases rapidlyi see Table XI.

Table XI. Punta Galera (Corral), 40° 01′ S. 40 m above sea-level. 1899–1942 (38–40 years).

	Temperature, °C.			Rainfall	
	Mean	Mean daily extr.		Mm	Days
		Max.	Min.		
Jan.	13.6	16.7	10.9	66.8	10
Febr.	13.7	16.4	10.7	69.4	8
March	13.2	15.8	10.2	119.0	13
April	12.0	14.3	9.2	199.7	16
May	10.9	13.0	8.2	296.9	21
June	9.4	11.8	7.0	345.5	23
July	9.1	11.2	6.5	304.6	21
Aug.	9.0	11.3	6.4	251.2	21
Sept.	9.6	12.0	6.8	176.4	17
Oct.	10.5	13.0	7.7	105.3	13
Nov.	11.7	14.2	8.7	98.7	14
Dec.	13.2	15.7	10.2	93.9	13
Year	11.4	13.9	8.5	2 127.4[1]	190[2]

Note. Absolute extremes: 32.6 (Jan., 1901) — 0.5 (Aug., 1938)

Means of annual maxima and minima 22.5 and 1.7

[1] 84921.2 : 40 = 2 123

[2] 7 197 : 38 = 190

Table XII. Comparison between all stations recorded above.

Station			Temperature			Rainfall		
Alt., m	Name	Latitude	Mean	Means of daily extr.		Mm	Days	Apr.–Sept. % of total
				Max.	Min.			
41	Pta Angeles	33° 10′	14.8	19.2	11.0	510.8	40	93.6
6–10	Masatierra	33° 37′	15.4	18.4	12.7	889.7	119	80.0
30	Pta Carranza	35° 36′	13.0	15.8	9.5	766.5	66	88.7
91–127	Pta Tumbes	36° 37′	12.5	15.8	9.0	693.3	90	84.5
46	Pta Lavapié	37° 08′	13.3	16.4	9.6	794.7	104	78.7
345	Masatierra	33° 37′	12.9	16.2	10.3	1 081.2	160	75.2
40	Pta Galera	40° 01′	11.4	13.9	8.5	2 127.4	190	74.3

For two reasons the figures from the different coast stations are not quite comparable: the observation series are of unequal length and the altitude above sea-level is not the same, even if the differences are small. Even if my old conclusion that the climate at sea-level in Juan Fernandez is not matched by that of any coast station on the mainland still holds good, it is evident that our knowledge of the mountain climate in Juan Fernandez is very fragmentary and that the rain-forest of the upper slopes and the scrub communities on the elevat-

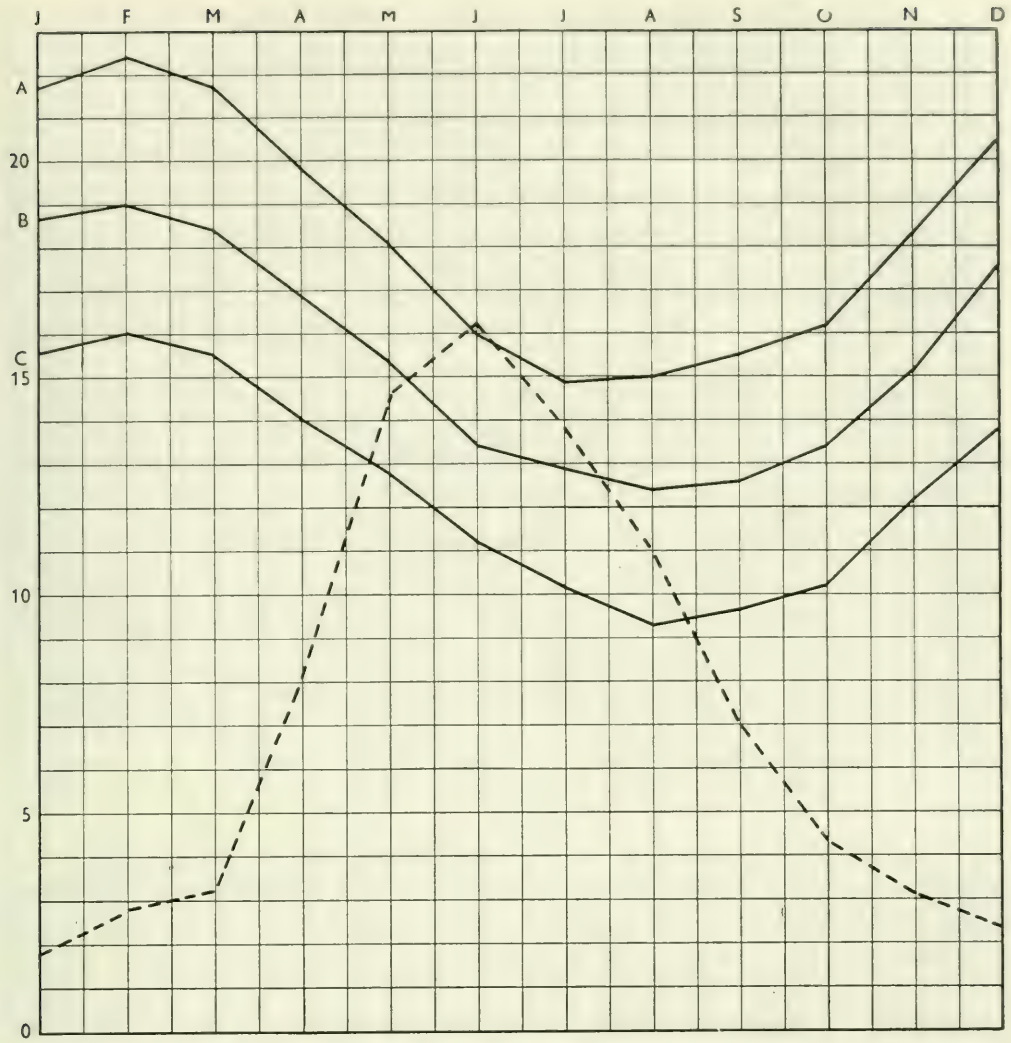


Fig. 3. Hydrotherm figure for Bahía Cumberland, Masatierra. The figures to the left denote degrees Centigrade for the temperature curves (the continuous lines) and centimetres for the precipitation curve (the broken line). A means of daily maxima, B mean temperature, C means of daily minima.

ed ridges luxuriate under conditions different from those prevailing at sea-level in Bahía Cumberland. Here the daily extremes correspond more or less to those observed on the opposite mainland where, however, the summer is practically rainless and no hygrophilous forest able to exist, and the conditions 2 1/2 degrees farther south are essentially the same. Not until we reach Punta Lavapié do we meet with conditions similar to those found in Bahía Cumberland, but the graphs figs. 3 and 4 show that at Punta Lavapié the rainfall is smaller and the temperature lower, about the same as at the Centinela station on Masatierra, 345 m above see-level, if we are permitted to use the short series from there. It is to be regretted that there is not a single coastal mountain station in this part of

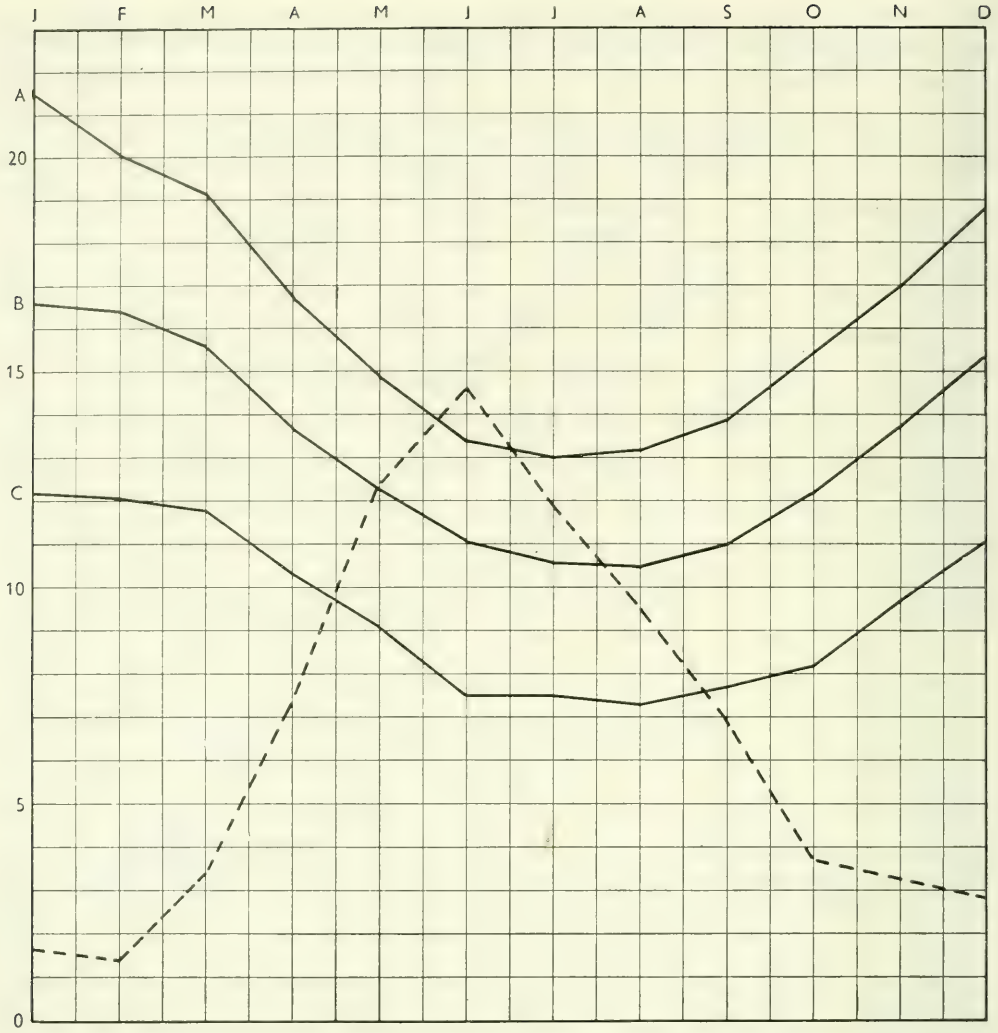


Fig. 4. Hydrotherm figure for Punta Lavapié, coast of Chile. For explanation, see fig. 3.

the mainland, but we have every reason to believe that observations made 300 m above Punta Lavapié would register lower temperatures than at Centinela. But even if the rainfall be the same or greater, a combination between temperature and precipitation as favourable as in Juan Fernandez, an island refuge for a flora of bygone ages, is, I daresay, not to be found in Chile. It goes without saying that no inland station offers itself for comparison. With regard so Masafuera, the climate of the highland above the timber-line, to judge from the character of the flora, may be supposed to approach that of West Patagonia and the hills of Chiloé.

The climate of Masatierra compared to the climate of Macaronesia.

It lies near to hand to compare the climate of Masatierra with other insular climates with winter rains in approximately the same latitude, but in order to find them we have to turn to the Atlantic, where the Macaronesian islands, Cape Verde Is. excepted, should offer suitable stations. Raunkiaer (*6*) Has published hydrotherm figures for the Azores, Madeira and Teneriffe at or very near sea-level. Plotting the curves for Masatierra on these figures, we find a striking conformity in the run, with the self-evident difference that Masatierra on the south hemisphere presents them in inverse position. A comparison is shown in Table XIII, where I have added the figures for Valparaiso.

Table XIII. The figures have been rounded off. Months indicated by Roman figures, temperatures Centigrade, precipitation in mm.

	Mean temperature					Precipitation			
	Year	Warmest month		Coldest month		Wettest month		Driest month	
Masatierra	15 ½	II	19	VIII	12 ½	VI	160	I	18
The Azores (Ponta Delgada)	17 ½	VIII	22	II	14	XII	110	VII	12
Madeira (Funchal)	18 ½	VIII	22 ½	II	15 ½	XI	130	VII, VIII	5
Canary islands (Orotava).....	19 ½	VIII	23	I	16 ½	I	90	VII	0
Valparaiso	15	I, II	22 ½	VII	8 ½	VI	143 ½	II	½

There is considerable resemblance between Masatierra and the Azores, where, however, the temperature is a little higher and the rainfall smaller, and Madeira has a milder winter and a much drier summer. In the Canary islands the hottest as well as the coldest month is 4° warmer than in Bahía Cumberland, and there is a period of drought in the summer. The question now arises to what extent the character of the vegetation, as expressed in the percentage of the life-form classes, is the same. I shall return to this question later.

Soils.

The soils of Juan Fernandez have never been studied. As I am quite incompetent to deal with this subject, the miscellaneous notes assembled below have little scientific value.

On the lower slopes of Masatierra and in the valley bottoms near the sea, where the forest cover has disappeared, naked soil is largely exposed. The colour is a yellowish to reddish brown or even brick-red, but without the brilliancy of the soils of the Tropical volcanic islands of the Pacific. A water-colour sketch in the popular account of the expedition (Till Robinsonön och världens ände, 1918) gives an idea of the colouring in Bahía Cumberland. The basal region of Masafuera consists of darker and harder lava and the soil is less colourful. The barren slopes of Masatierra, especially in the central, deeply dissected part, are

Fig. 5. Badly eroded slopes in Valle Colonial, Masatierra. Left El Yunque, in centre Pico Central behind this peak Cerro Pirámide. In foreground to left a carpet of *Acaena argentea*. Photo 30/3 1917.

subject to intense erosion (Figs. 5 and 32), the products of weathering are constantly carried down by running water, after a downpour in the mountains the streams overflow with muddy water, and a wide reddish fringe along the shores bears witness of the quantities of fine material carried out to sea. Little level ground is found where alluvial deposits are accumulated. Locally the abundant weeds and a few native herbs and grasses, particularly ferns, have stabilized the soil; *Acaena argentea* and *Blechnum auriculatum* deserve to be mentioned as forming patches of some extension, but occasionally they are uprooted and carried off. Natural reforestation is not to be thought of. The ridges near the sea on Masatierra and the gently sloping table-land of Masafuera between the chasms of the deep quebradas are covered with a more or less natural, xerophilous grass-land, where the thin, sandy or gravelly soil lies bare between the grass-tufts.

In the inner, wooded parts of the valleys the soil cover is deep, perhaps at least 50 cm, with an A-horizon of dark brown to black vegetable mould, covered with debris and interwoven with roots and rhizomes, and below this layer a yellow to orange-coloured clayey subsoil (B-horizon), which always retains a high percentage of moisture. The flat or gently sloping floor of valleys like V. Ingles, V. Colonial, V. Anson and Rabanal, which is covered with alluvial material washed down from the surrounding ridges, once bore magnificent forest; a profile in the level clearing in Valle Anson, known as Plazoleta del Yunque, shows old

degraded forest soil on clay. On the ridges still covered with virgin forest the rock under the dark brown humus layer has been converted into a clay through the weathering of the basalt and presumably also through the corroding action of the roots. This profile was, for instance, observed on the steep slopes of Valle Frances in 500 m altitude, and on the ridge separating Quebrada de la Piedra Agujereada from Q. Laura immediately under the narrow crest. Even where the gradient attains 40—45°, the forest may form a closed stand, as on both sides of the Portezuelo pass; on the precipitous slope of the Villagra side, about 510 m above sea-level, where the plant-cover was analyzed, the rock was a brick-red clay-stone, easily cut with a knife, with the surface full of cracks and hollows where a thin humus layer had accumulated, kept together by roots and fern rhizomes. The trees must be well anchored in the fissures, for few signs of landslides were seen anywhere. More or less the same conditions were observed on the upper slopes of Cordón Salsipuedes near the main ridge, whereas the hanging gullies near the sea and in a lesser altitude have a drier, thinner and more sandy soil supporting a poorer type of forest.

In the fog-belt *Dicksonia* forms pure stands, quite locally on Masatierra, but of great extension on the slopes of Los Inocentes on Masafuera. The dead trunks and fronds give rise to a thick layer of peat, saturated with water, and the foot sinks deep between the decaying stems.

On the almost perpendicular escarpment of the summit ridges vascular plants are entirely dependent on the narrow ledges, fissures and pockets for their existence. From a distance the vegetation frequently gives the impression of being closed, but in reality it consists of stripes and patches separated by bedrock. The same is true of the canyon walls of Masafuera.

The table-land of Masafuera above the timber-line is inhabited by *Anthoxanthum,* the fern *Lophosoria* and *Gunnera* as predominating species. As we approach the border of the escarpment which forms the spectacular west wall of the island, patches of heath make their appearance and put their stamp on the narrow fringe above 1300 m. The country is strewn with boulders of all sizes and the ground covered with stones, carpets of moss and lichen and mat-forming herbs and grass-tufts. The humus layer is thin and mixed with stone fragments, the subsoil a clay enclosing numerous stones. Here and there are shallow depressions with bare soil, a light reddish brown, sandy clay, hard, dry and cracked after a period of dry weather; I suppose that water stands here during the wet season in mid-winter and that this is the reason why these places lack vegetation.

Our slight knowledge of the soils of Juan Fernandez does not permit a safe classification according to the soil system of modern textbooks. They would, I think, be classified with BLANCK's "Böden der feuchtwarmen gemässigten Zone a) Gelberden und Gelblehme", but little information is given there on volcanic soils derived from basaltic rocks. The term "yellow soil" and "yellow clay" does not mean that the colour is always yellow, it may be brown or orange or approach that of the lateritic red clays. The colour depends on the humus content and on the mineralogical composition of the mother rock.

Blanck's Handbook says: "Die Gelberden schliessen sich in den Mittelmeer-

Table XIV. Analyses of rocks and soils.

	II	VI	VII	1	2	3	4
SiO_3	46.10	43.37	43.47	Not determined			
Al_2O_3	16.54	8.48	17.30				
Fe_2O_3	5.48	2.91	6.87				
FeO	7.25	11.00	7.09				
CaO	10.64	5.03	6.09	0.45	0.36	1.98	0.05
MgO	4.58	25.93	8.60	Not determined			
Na_2O	2.94	1.33	2.53				
K_2O	0.88	0.58	0.74	0.037	0.025	0.034	0.012
P_2O_5	0.30	0.19	0.27	0.0026	0.0025	0.0066	0.0006
N	—	—	—	0.99	1.31	1.50	0.24
pH	—	—	—	4.6	4.7	5.8	4.9

II. Olivine basalt, Masatierra, Bahía Cumberland.
VI. Picrite basalt, Masafuera, dike rock.
VII. Iddingsite basalt, Masafuera, 1000 m.

1. Masatierra, Portezuelo de Villagra, c. 575 m. Dark brown humus soil, a mixture of finer material and grains of varying size, kept together by a felt of roots.
2. Masatierra, near Portezuelo, c. 550 m. Almost black, gravelly humus soil, covered with filmy ferns.
3. Masafuera, dark brown forest soil, weathered basalt fragments and humus particles mixed.
4. Masafuera, lower slopes of Cordón del Barril. Dry grass-land. Yellowish-reddish sand with rock fragments.

ländern an das Gebiet der Roterde an, aber, soweit dies RAMANN feststellen konnte, immer in den feuchteren Lagen" (p. 183). The Mediterranean red soils (Terra rossa) are exclusively found on limestone or rocks rich in lime (p. 195). Yellow soils in the sense of Blanck have been described from South France, northern Italy, Morocco, Japan, etc., everywhere within a region of a less extreme winter-rain climate. They were stated to occur on various kinds of rock, as gneiss, basalt, tuff and limestone. Very likely the soils of Juan Fernandez, the Alpine soils perhaps excepted, belong to this type.

According to the survey undertaken by Quensel the predominating rocks of Masatierra are olivine basalts, differing only in their content of olivine; "in general one may say that types with a very high content of olivine are restricted to lower elevations, whereas higher up more normal olivine basalts predominate" (l. c. 45). With regard to the texture, coarse-grained lava beds, "doleritic basalts", seem to occupy lower horizons up to about 200 m. "At higher levels the basalts have a more normal character . . . most of these lavas are vesicular, scoriaceous or slaggy" (l. c. 49). These lavas as well as the feldspar basalts of Masatierra, which form an intermediate horizon between 400 and 500 m — the locality illustrated on fig. 9, where the "columnar structure of feldspar basalt" is shown, is, however, situated at about 600 m above sea-level — are very hard and apparently more resistant to weathering processes than the doleritic lavas of the lower levels, where also agglomerate beds and tuffs occur, easily eroded by running water and broken down by abrasion along the the coast.

Table XV. Soil temperatures, °C. Masatierra, Bahía Cumberland.
An asterisk indicates that the bedrock was struck. Temperature of the air 1 m above the ground. 1—4 lower montane, 5—10 upper montane forest, 11 scrub, 12—16 deforested and eroded areas near sea-level.

No.	Date	Hour	Air	On naked earth	In plant cover	Depth in C m										
						10	11	12	15	17	20	25	30	35	40	50
1	11.1.	4.20 p.	18.5		20.0											16.7
2	30.3.	1.00 p.	17.0		16.0						15.3					15.6
3	»	»	18.2		22.2						19.4					18.3
4	8.4.	10.15 a.	16.0		13.8						16.1					
»	20.4.	12.00 n.	16.0		14.1						15.9				*16.2	
5	20.4.	11.30 a.	13.6		12.8						*14.4					
6	31.3.	1.00 p.	15.2		14.9									*15.5		
7	8.4.	9.30 a.	14.8		13.3						14.7					14.5
8	2.4.	9.45 a.	13.2		13.2											13.5
»	8.4.	9.00 a.	12.3		12.4						14.2					14.2
9	20.4.	11.00 a.	11.1		11.1								*13.5			
10	14.4.	9.00 a.	12.8		13.8						*15.8					
»	20.4.	9.00 a.	13.0		13.3						*15.4					
11	31.3.	11.00 a.	14.2		13.8				*14.5							
»	2.4.	8.30 a.	13.3		12.7							*13.6				
»	8.4.	8.30 a.	12.3		12.8						*14.0					
»	14.4.	9.00 a.	12.6		12.5								*14.0			
»	20.4.	8.15 a.	11.0		10.3							*13.4				
12	12.12.	3.00 p.	15.5		16.0	17.5					*17.1					
13	30.12.	11.00 a.	18.0	38.6	27.0			*20.0								
14	11.1.	3.00 p.	22.0	34.0	25.0		*23.5									
»	11.1.	3.20 p.	22.5	43.5	25.5											19.9
15	11.1.	3.45 p.	20.2	29.0						*26.5						
16	8.4.	11.00 a.	19.8		24.2						*18.9					

1. Dense *Aristotelia*-Soc. (macal) in Valle Anson, c. 250 m.
2. Plazoleta del Yunque, c. 220 m. Wet forest with *Dicksonia* and *Gunnera*.
3. Same locality, on cleared ground covered with weeds.
4. *Nothomyrcia-Aristotelia* forest along trail from the colony to Portezuelo, c. 250 m. Subsoil below 20 cm very hard.
5. Same kind of forest, with abundant *Thyrsopteris*, on the same trail, c. 350 m.
6. Steep wooded slope below Portezuelo, 490 m.
7. Brushwood about 50 m below the pass.
8. Wet forest with *Dicksonia* and *Gunnera* on the Villagra side of the pass, c. 550 m.
9. 50 m below loc. 8. Thin forest, dense undergrowth of ferns.
10. Ledge below the Selkirk memorial tablet.
11. Meteorological observation post at Portezuelo, 590 m. Scrub on rocky soil.
12. Steep slope near the colony, facing E, c. 30 m. Sand and gravel with *Ugni Molinae — Blechnum auriculatum*-Soc.
13. Near loc. 12, c. 20 m. Sand with patches of *Acaena argentea*. Bright sunshine.
14. Mobile sand below the old prison caves in Bahía Cumberland, c. 20 m. Bright sunshine.
15. Same place, a little lower down; sand packed hard.
16. Steep slope near the colony, of the same kind as loc. 12 and 13. Bright sunshine.

With regard to Masafuera, Quensel concludes that "rocks of more normal basaltic composition, principally feldspar basalts, occupy the lower and intermediate elevations of the island", up to approximately 1000 m; these rocks are mostly vesicular to slaggy, but more compact higher up, "whereas the highest parts consist of an olivine basalt, supersaturated with iron oxides" (l. c. 71). This last-mentioned kind seems to be restricted to the summit; l. c. 66 the lavas between 1100 and 1420 m are classified as feldspar basalt. Anyhow, the fact that normal olivine basalts form the base of the island helps us to understand why the topography is so different from the configuration of Masatierra.

Volcanic soils have a reputation for being rich in mineral nourishment; basalts give rise to fertile soils. Quensel has published a number of rock analyses from both islands to which I refer (l. c. 83—84). Of the samples of the humus layer collected by us those from the lower levels of Masatierra were lost; only four remain, two from each island. I wanted to get them analysed in the same way as the rock samples in order to be able to compare them, but this met with insuperable difficulties and I had to content myself with such dates as could be supplied by the Bureau of Agricultural Chemistry in Stockholm (Experimentfältet), which I have to thank for the figures under 1 to 4 in Table XIV. I have added figures for 3 rock samples according to Quensel (II, VI and VII). With these the figures for the soil samples are not comparable; the methods of analysis are different.

The soils are acid to moderately acid and, in comparison with the mother rock, poor in Ca, K and P. But these figures tell us nothing about the mineral contents of the underlying clay; they refer to the humus layer.

Soil temperatures. The temperature of the soil was observed in 16 places on Masatierra from near sea level to the Portezuelo pass. The apparatus used, constructed by the late Professor A. HAMBERG, was a sharp-pointed iron-tube, into which the thermometer was lowered. The wall of the tube was perforated on level with the mercury, and the tube was closed with a stopper. The greatest depth reached was 50 cm. Table XV.

The figures for stations 12—16 are high. The soil is poor, thin and exposed to the sun, it dries quickly and does not allow the seeds of forest species to germinate. The new soil is taken possession of by the much less exacting introduced species or, if exposed to erosion, will remain a desert.

At loc. 4, where a stream crosses the trail, the temperature of the water was taken on three occasions. Table XVI.

Table XVI.

Date	Hour	Air	Water
10.1.	10.00 a.	16.5	13.0
31.1.	11.00 a.	17.9	13.8
20.4.	12.00 n.	16.0	12.1

The stream comes from the Portezuelo ridge and is considerably cooler than the soil in the same altitude, c. 250 m.

Chapter II.

The Life-forms.

In my first report on the flora (*3*. 53—54) I tried to construct a biological spectrum, using the method invented by C. Raunkiaer, in order to find out whether or not, in the case of Juan Fernandez, the spectrum was an expression of one of his plant climates. I came to the result that this was not the case; the spectrum seemed to be anomalous, and I tried to find the reason. Our 1916—17 survey added a great number of endemic species and several non-endemics not found before in the islands. Further, I had an opportunity to study the morphology and behaviour of practically every vascular species in the field, enabling me to refer them to the life-form classes with greater exactitude (Table XVII). Abbreviations are according to Raunkiaer with the slight difference that Me stands for Mesophanerophyte — there are no Megaphanerophytes in the islands; both are taken together by Raunkiaer as MM — and that Mi instead of M is used for Microphanerophyte.

On the basis of this material the spectrum set forth in Table XVIII was constructed, and compared with a "normal spectrum" based on 1000 species instead of 400 (Raunkiaer *5*).

The main difference between the two lies in the larger percentage of N and Ch, the smaller percentage of Th and the absence of G in the islands. As we shall see later, typical H are not so well represented as the figure seems to indicate. Compared with my old figures the main difference lies in the rise of Ch from 13 to 25.3 % and the fall of H from 30 to 22 %. The rise of Ch is caused partly by the removal of a number of H to Ch, partly by the character of the flora above the timber-line in Masafuera, which was little known before 1917: of the 21 species restricted to this region 14 (66 2/3 %) are Ch and 7 (33 1/3 %) H. If we want to compare the plant climate and spectrum of Juan Fernandez with other climates and spectra it is recommended to treat Masatierra (incl. Santa Clara) and Masafuera separately. The result is accounted for in Table XIX.

With regard to Masatierra, the figures greatly exceeding the corresponding ones in the normal spectrum are the figures for N and Ch, but as the Ch do not reach 20 %, they need not occupy us here, while the Ph deserve special attention. The percentage approaches the figures known from the Ph climate of the tropical zone with not too small rainfall (Raunkiaer *2*. 79). Thus we have reason to compare the spectrum for Masatierra with some tropical spectra published by Raunkiaer l. c., and this I have done in Table XX. Unfortunately, Raunkiaer's figures were based on old lists, but even if later additions had been considered it is hardly probable that the spectra would have turned out very different.

The principal difference between Masatierra and these tropical islands lies in the higher percentage of H and the low percentage of Th, but H are far from reaching a figure characteristic of a Hemicryptophyte climate (50 % and over). To judge from the spectrum, Masatierra is expected to have a subtropical climate, but we have seen that it is warm-temperate, and this may be concluded also from the cultivated plants (Johow *1*). Hardy things like apples, pears, cherries, raspberries,

Table XVII. List of the Phanerogams of Juan Fernandez indicating life-form and leaf-size class after Raunkiaer's method. Species restricted to the highland of Masafuera are marked by *.

*Abrotanella crassipes	Ch	l	Escallonia Callcottiae	Mi	mi
*Acaena masafuerana	Ch	n	*Euphrasia formosissima	Ch	n
» ovalifolia subsp. australis	Ch	mi	Fagara externa	Me	mi
*Agrostis masafuerana	H	l	» mayu	Me	mi
Apium fernandezianum	Ch	mi	*Galium masafueranum	Ch	l
Azara fernandeziana	Me	mi	*Gnaphalium spiciforme	Ch	n
Berberis corymbosa	Mi	mi	Gunnera bracteata	N	ma
» masafuerana	N	mi	» Masafuerae	N	mg
Boehmeria excelsa	Me	me	» peltata	Mi	mg
Bromus fernandezianus	Ch	n	Halorrhagis asperrima	N	mi
* » masafueranus	H	n	» masafuerana	N	mi
Callitriche marginata	HH	l	» masatierrana	N	n
Calystegia tuguriorum	N	mi	Heleocharis maculosa	HH	l
Cardamine chenopodiifolia	Th	mi	Hesperogreigia Berteroi	N	me
» flaccida	Ch	mi	Hesperoseris gigantea	Mi	ma
» Kruesselii	Ch	n	Juania australis	Me	mg
Carex berteroniana	Ch	mi	Juncus capillaceus	H	l
* » Banksii	H	n	» dombeyanus	H	n
Centaurodendron dracaenoides	Mi	me	» imbricatus	H	n
Centella triflora	Ch	n	» planifolius	H	n
Chenopodium crusoeanum	N	mi	» procerus	H	n
» nesodendron	N	mi	Koeleria micrathera	H	n
» Sanctae Clarae	N	mi	Lactoris fernandeziana	N	n
Chusquea fernandeziana	Mi	n	*Lagenophora Harioti	Ch	n
Cladium scirpoideum	H	mi	Libertia formosa	H	mi
Colletia spartioides	N	n	Lobelia alata var. rupincola	Ch	n
Coprosma Hookeri	Mi	mi	*Luzula masafuerana	H	n
» pyrifolia	Me	mi	Margyricarpus digynus	Ch	n
Cuminia eriantha	Mi	mi	Mimulus glabratus var. externus	Ch	mi
» fernandezia	Mi	mi	Myrceugenia Schulzei	Me	mi
Cyperus eragrostis	H	mi	*Myrteola nummularia	Ch	n
» reflexus	H	mi	Nertera granadensis var.	Ch	l
Danthonia collina	H	n	Nicotiana cordifolia	N	me
Dendroseris litoralis	N	ma	Nothomyrcia fernandeziana	Me	mi
» macrantha	N	ma	Ochagavia elegans	Ch	mi
» macrophylla	Mi	ma	Oldenlandia thesiifolia	Ch	n
» marginata	N	ma	*Oreobolus obtusangulus	Ch	n
Dichondra repens	Ch	n	Parietaria debilis var. fernandeziana	Th	n
Drimys confertifolia	Me	mi	Paronychia chilensis	Ch	l
Dysopsis hirsuta	Ch	n	Peperomia berteroana	H	mi
*Empetrum rubrum	Ch	l	» fernandeziana	H	mi
Erigeron fruticosus	N	mi	» margaritifera	H	mi
* » Ingae	Ch	n	» Skottsbergii	H	mi
* » luteoviridis	Ch	n	Pernettya rigida	N	n
» rupicola	Ch	n	Phoenicoseris berteriana	N	ma
* » turricola	Ch	n	» pinnata	Mi	me
Eryngium bupleuroides	Mi	mi	» regia	N	ma
» inaccessum	N	me	Phrygilanthus Berteroi	E	mi
» sarcophyllum	N	mi			

(Table XVII forts.)

Piptochaetium bicolor	H	l	Solanum masafueranum	N	me
Plantago fernandezia	N	me	» robinsonianum	N	mi
» truncata subsp. Skottsbergii	Th	mi	Sophora fernandeziana	Mi	mi
Podophorus bromoides	Ch	n	» masafuerana	Mi	mi
Polypogon chilensis	H	n	Spergularia confertiflora	Ch	l
» imberbis	H	n	» masafuerana	Ch	l
*Ranunculus caprarum	Ch	me	Stipa laevissima	H	l
Rea micrantha	Mi	me	» neesiana	H	n
» neriifolia	Mi	me	Symphyochaeta macrocephala	Mi	me
» pruinata	N	me	Tetragonia expansa	Th	mi
Rhaphithamnus venustus	Mi	mi	Trisetum chromostachyum	H	n
Rhetinodendron Berterii	Mi	me	Ugni Selkirkii	N	n
Robinsonia evenia	Mi	me	*Uncinia brevicaulis	H	n
» gayana	Mi	mi	» costata	H	n
» gracilis	Mi	mi	» Douglasii	H	n
» Masafuerae	N	mi	* » phleoides	H	n
» thurifera	Mi	me	* » tenuis	H	n
*Rubus geoides	Ch	n	Urtica fernandeziana	N	mi
Salicornia peruviana	Ch	l	» Masafuerae	Th	n
Santalum fernandezianum	Me	mi	Wahlenbergia Berteroi	Ch	n
Scirpus cernuus	H	l	» fernandeziana	N	n
» nodosus	H	n	» Grahamae	N	mi
Selkirkia Berterii	N	mi	» Larrainii	N	n
Solanum fernandezianum	N	me	» Masafuerae	Ch	n
			Yunquea Tenzii	Mi	ma

Table. XVIII. The biological spectrum of Juan Fernandez compared to the normal spectrum.

	Number of species	Life-forms in % of total number of species										Ph (S–N)
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th	
Juan Fernandez	146	—	0.7	6.8	16.4	24	25.3	22	—	1.4	3.4	48
The normal spectrum	1 000	2	3	8	18	15	9	26	4	2	13	46

Table XIX. Biological spectra of Masatierra and Masafuera compared.

	Number of species	Life-forms in % of total number of species										Ph (S–N)
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th	
Masatierra	100	—	1	8	21	25	17	22	—	2	4	55
Masafuera	73	—	—	6.8	5.5	20.5	37	26	—	—	4.1	33
The normal spectrum	1 000	2	3	8	18	15	9	26	4	2	13	46

Table XX. Biological spectra of Masatierra, Seychelle Is. and West Indies.

	Number of species	Life-forms in % of total number of species										Ph (S–N)
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th	
Seychelle Is.	258	1	3	10	23	24	6	12	3	2	16	61
St Thomas and St Jan (West Indies)	904	2	1	5	23	30	12	9	3	1	14	61
Masatierra	100	—	1	8	21	25	17	22	—	2	4	55
The normal spectrum	1 000	2	3	8	18	15	9	26	4	3	13	46

Table XXI. Biological spectra of Masatierra and Macaronesia.

	Number of species	Life-forms in % of total number of species					
		Ph	Ch	H	G	HH	Th
The Azores	435	6	6	33	4	5	46
Madeira	448	20	11	24	2	3	39
Canary Is.	1 302	22	17	15	5	2	39
Samos	400	9	13	32	11	2	33
Masatierra	100	55	17	22	—	2	4
The normal spectrum	1 000	46	9	26	4	2	13

Table XXII. Biological spectra of Juan Fernandez.

	Number of species	Life-forms in % of total number of species				
		Ph	Ch	H	HH	Th
Indigenous species	146	48	25.3	22	1.4	3.4
Adventitious species	87	5.7	2.3	29.9	4.1	60.9
All species	233	32.2	16.7	25	1.3	25

Table XXIII. Biological spectra for Masafuera.

	Number of species	Life-forms in % of total number of species										
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th	Ph
Forest belt	52	—	—	9.6	7.7	28.8	25	23	—	—	5.8	46
Highland	34	—	—	6[1]	—	14.7	56	23.5	—	—	—	21
The normal spectrum	1 000	2	3	8	18	15	9	26	4	2	13	46

[1] 2 sp., 1 here rather M.

Table XXIV. Leaf-size classes.

	Number of species	Leaf-size in % of total number of species					
		l	n	mi	me	ma	meg
All species	146	9.5	39.7	32.2	13.7	2.7	2
Forest species	125	8	33.6	37.6	15.2	3.2	2.4
Alpine »	21	19	76	—	5	—	—

gooseberries etc. are grown with more or less good result, peaches, quince, chestnut, figs, grapes, artichokes and maize do well, *Eucalyptus globulus, Pinus radiata, Albizzia lophanta* are cultivated, *Zantedeschia aethiopica, Ricinus communis, Pelargonium* spp., *Tropaeolum majus* etc. have become naturalized, but *Citrus* fruits have failed. Nevertheless, the very high Ph percentage ought to correspond to a subtropical climate with sufficient precipitation. On the other hand, the islands lie within the zone of winter-rains, and we have already seen that there is considerable resemblance between the climates of Masatierra and of the Macaronesian Islands. The biological spectra, taken from Raunkiaer (*6*) are given in Table XXI and compared with the spectrum for Masatierra; I have added the spectrum for the Mediterranean island of Samos after Raunkiaer *2.55*.

Compared with the resemblance in climate, the difference in spectra is much greater than we have reason to expect: the preponderance of Ph in Juan Fernandez stands out, as well as the low percentage of Th. Macaronesia has a Therophyte climate, less evident in Samos, where, on the other hand, G are numerous. Even if the summer is much less dry in Masatierra, the insignificant number of Th is surprising. L. c. I referred to Raunkiaer's statement that if a spectrum is a true expression of the climate it remains unaltered even if we add alien species which have become naturalized and which do not depend on cultivated soil or on the vicinity of settlements for their existance. I reckoned with 36 neophytes regarded as naturalized. Their number has now grown to 87, which have spread outside Valle Colonial on Masatierra, many of them also found on Masafuera, where some species never observed on Masatierra occur. Table XXII shows the life-forms in % of the total number of indigenous, adventitious and indigenous + adventitious species.

I believe that the last of these spectra, which approaches the spectra for Madeira and the Canary islands, is a more correct expression of the climate than the first. This, then, must be anomalous, and we have to find the reason for this anomaly. L. c. I held the isolated endemics responsible. They have no relatives in South America, whereas several point toward New Zealand and Oceania; together they form part of Engler's "Altozeanisches Element". In Juan Fernandez it is represented by 51 species, 24 of these belonging to 12 of the 16 endemic genera. Their biological spectrum shows 9.8 % Me, 27.4 % Mi, 43.1 % N, 11.7 % Ch, and 7.8 % H. The Ph % is 80.3. It is this element more than any other that puts its stamp on the spectrum and invites us to pay attention to

the historical factor, i. e. the origin and evolution of this insular flora, a problem not discussed in this paper.

It remains to cast a glance on the spectrum for Masafuera. We learn from Table XIX that it differs not little from the spectrum for Masatierra in the percentage of Ph, which is much lower, and in the percentage of Ch, which is much higher. It is evident that this spectrum cannot apply to the vegetation below the timber-line. Nor is it possible to get a correct idea of the relation between the life-forms in the highland only from the fact that of the 21 species restricted to this region 2/3 are Ch and 1/3 H. Many species extend their range through both regions. For these reasons it seems advisable to treat them separately; see Table XXIII.

In the forest region Ph dominate in spite of the small number of rosette-trees, which are so important on Masatierra. The region above the timber-line has a Chamaephyte climate of oceanic type.

As a complement to his life-forms Raunkiaer later (*4*) introduced his leaf-size classes, lepto-, nano-, micro-, meso-, macro-, and megaphyllous. The allotment of the flowering plants of Juan Fernandez is found in Table XXIV.

Chapter III.

Morphological and biological remarks on the Vascular Plants.

The leading forest-trees.

The dominant trees of Masatierra are *Nothomyrcia fernandeziana*, *Drimys confertifolia*, and *Fagara mayu*, of Masafuera *Myrceugenia Schulzei* and *Drimys*; *Fagara externa*, the vicarious species of Masafuera, does not take a leading part in the formation of the forest. Second to these, but common on both islands, comes *Coprosma pyrifolia*.

Nothomyrcia fernandeziana (Hook. et Arn.) Kausel, "Luma". Myrtaceae. The dominant tree all through the forested section, extending from near the sea (at least in bygone times) to the highest ridges wherever a suitable habitat is found, but not reported from the summit of El Yunque; ranging west to Quebrada Juanango on the north side and to the foot of the precipice of Cerro Chumacera on the south side. In good soil 15—20 or even 25 m (Johow) tall with a trunk diameter of 25—30, in very old specimens as much as 50 or 60 cm, the largest measured by me 80 cm at the base and 71.5 cm 1.5 m above the ground. Isolated specimens with a broad, very compact head (Fig. 6). Trunk often angular in section and several-stemmed trees not uncommon (Fig. 6). Bark smooth, light gray with large lenticels, thin (1—2 mm), as a rule with numerous epiphytes, among which a purple *Frullania* is conspicuous. Leaves (Skottsb. *3*, Pl. 7: 2) stiff chartaceous, dark green, often covered with the sooty black fungus *Limacinia scoriadea*, according to Johow (s. n. *L. fernandeziana*) very destructive, but I did not get the impression that it ever kills the trees. Buds naked, pubescent. The

Fig. 6. Two solitary trees of *Nothomyrcia fernandeziana* in a deforested valley. — Photo K. Bäckström.

young shoots, which develop in late summer, start with 2—3 pair of reduced, almost scale-like leaves, becoming separated by prolonged internodes. Young leaves soft, crimson-coloured. The terminal and axillary inflorescences are developed in great profusion from August to November. The apex of the vegetative shoots not producing a panicle appears to die at the end of the growth season.

Myrceugenia Schulzei Johow, "Luma". Myrtaceae. Replaces *Nothomyrcia* in Masafuera and extends from about 200 to about 800 m above sea-level. A fairly large tree (Pl. 107: 2), reaching a height of 15—20 m in favourable situations and a stem thickness of 40—50 cm (60 according to Johow). Bark light gray, squamulose, 2—3 mm thick. Leaves of very variable size and thickness, to 6 cm long and ±glabrous in the closed forest, barely 1.5—2.5 cm long, thicker, firmer and covered underneath with a fluffy, golden and caducous tomentum in open, sunny situations. Buds naked but densely hirsute (Fig. 8 a) as are the young branches; observed resting in August, 1908, and in Feb.—March, 1917, so that it seems that the autumn and winter is the growth season. Flowers during the summer, much later than *Nothomyrcia* (Pl. 107: 2).

Drimys confertifolia Phil., "Canelo". Winteraceae. One of the commonest trees in both islands, ranging through the entire wooded section of Masatierra, where it reaches the summit and also clings to the exposed ridges where few other trees will grow; on Masafuera rarely descending below 500 m and as a rule forming the tree limit in 1000—1100 m with 1200 as the highest station observed. As Johow remarks it is less abundant on this island. A medium-sized tree, 8—12 m

Fig. 7. About 2 1/2 m wide base of *Fagara mayu* along trail to Valle Anson, Masatierra. Length of carpenter's rule placed above the base 52 cm. — Photo 28/12 1916.

tall but rarely exceeding 10 m, with a straight, stout trunk $^1/_2$—1 m thick, sometimes divided from the base which in the fog region attains a very large size, 2 m across or even more (Pl. 96:1). Pl. 58:1 shows ordinary specimens with few main branches and a dense head. Bark smooth, thin (1.5—2 mm), light gray when young, later darker, thicker, cracked and more or less covered with bryophytes and lichens. Young leaves tender, upper surface more or less crimson-coloured and contrasting with the glaucous bloom of the lower side; mature leaves thin leathery, bright green above, lighter than the luma leaves and making the canelo trees stand out well even from a considerable distance. The pseudoterminal and axillary, umbel-like panicles are well exposed and sprinkle the head with white blotches. They develop from early spring to summer and are protected in bud by a set of reduced leaves. The terminal bud of the vegetative-floral shoots appears, as a rule at least, to die, and axillary innovations grow out during the summer, ending in a bud covered by scalelike leaves which remain reduced and very small when growth starts anew (Fig. 8 b; comp. *Drimys Winteri*, Raunkiaer *l.* 35, fig. 15 A). In *D. confertifolia* the innovation begins with a few very short internodes between the reduced leaves, succeeded by prolonged internodes with normal leaves, followed by short internodes causing the leaves to become crowded toward the tip of the branch; hence the specific epithet. I have seen

cases where the axillary buds of an innovation developed in April and gave rise to proleptic shoots and even few-flowered umbels. It also happens that the tip of a flowering branch continues to grow and forms a set of crowded leaves, but after April no new ones were produced, and I doubt that the very small apical bud makes a fresh start in the spring. Shoots not having flowered were at rest in August (Fig. 8 b).

Fagara mayu (Bert.) Engl., "Naranjillo". Rutaceae. A common tree all through the wooded country, extending to at least 600 m above sea-level and going west to Juanango and Cerro Chumacera. The largest tree on this island, up to 25 or perhaps 30 m tall; the three largest trunks seen measured 87, 95 and 110 cm in diam. 1.5 m above the ground. The first-mentioned is shown on Pl. 59:1. In old trees the base is wide and the roots, spread horizontally and continued in clumsy buttresses, help to support the trunk much as in so many large trees in tropical forests (Fig. 7). Head shaped as a more or less regular, inverted cone (see Skottsb. *3*, Pl. I:1). Bark thin, 1—2 mm, gray, rough and ringed by broad lenticels. Wood yellow, hard and durable. Leaves pinnate, firm, the young ones very resinous. Buds naked but well protected by a coat of resin (Fig. 8 d). Specimens in full bloom were collected in August, 1917 (Fig. 8 c; none were found at the same time of the year in 1908), and mature fruits together with female buds — the species is dioecious — in April. Vegetative buds had started life in August and continued to develop all through the summer and as late as April; possibly there is no definite period of rest. With the new growth the leaflets of the older leaves are gradually lost, leaving the rhachis standing.

Fagara externa Skottsb., "Naranjillo". Lowest and highest stations observed, 280 and 515 m. A medium-sized tree, probably not over 20 m tall, much more slender than its Masatierran congener and less frequent. Only known with fruit, collected in Feb.—March, 1917.

Coprosma pyrifolia (Hook. et Arn.) Skottsb., "Peralillo". Rubiaceae. In both islands, an important tree on Masatierra, ranging next to luma, canelo and naranjillo, from near the sea to at least 650 m and west to Cerro Chumacera. Scattered on Masafuera, but probably occurring in all wooded valleys and forming small pure stands in some places outside the luma forest, e. g. at the entrance to Quebrada de las Casas (Pl. 109:1), Along the edge of the highland it attains 950 m, and one very small plant was observed in the Alpine heath. A medium-sized tree; mature specimens according to Bertero 4.5—6 m high on Masatierra, rarely over 10 m according to Johow, who figures a fine specimen on pl. VII — the explanation says 7 m high with a trunk 190 cm in circumference, but measurements on the plate give other results: with a height of 7 m, the diameter was about 27 cm, with a diameter of about 58 cm, the height would have been 15 m. We saw the largest specimens on Masafuera, about 12 m as estimated. The smallest fruiting plant was only 2 m tall. Bark about 3 mm thick, light grayish brown when young, later darker to almost black and checkered by prominent cork-ridges, mostly without epiphytes. Leaves soft coriaceous, very bright green and glossy in sunny, open places. Shoots continue their growth through the summer; Fig. 8 e shows an apex in the beginning of April, when the terminal bud, protected by the

Fig. 8. *a Myrceugenia Schulzei* in February. Apex of shoot with pedicels left in the axils. 2×. — *b Drimys confertifolia* in August. Nat. size. — *c Fagara mayu* in August with ♂ flower-buds ready to burst (other trees were already in flower). Nat. size. — *d* the same, terminal bud. 3 1/2×. — *e Coprosma pyrifolia,* top of branch in April. Nat. size. — *f* the same; two young leaves, which will not develop further, have appeared. Nat. size. — *g Coprosma Hookeri,* apex of shoot in August, with axillary bud. 2×. *h* the same, apex in March. Nat. size. — *i, k* two apices of same, showing a reduced (i) and a normal (k) first leaf-pair. 2×. *l Escallonia Callcottiae,* apex of shoot in August. 2×.

stipules, has come to rest. In Fig. 8 f a pair of reduced leaves has been formed; they will remain in this state. No flowering specimens were collected on Masatierra, but ripe fruits in April; on Masafuera with flowers in February and March.

TREES OF SECONDARY IMPORTANCE, BUT MORE OR LESS COMMON.

Coprosma Hookeri (G. Don) W. R. B. Oliver, "Olivillo". Only on Masatierra, common in all the woods from about 300 m; west to Cerro Chumacera. Not unfrequent in the brushwood along the ridges. Johow calls it a shrub ("estatura frutescente"), but it is a small to medium-sized tree, occasionally as much as 7 or 8 m tall but generally smaller and branched from near the base (Pl. 62: 2 and 63: 1, where the arboreous habit is distinctly seen). Trunk rarely over 20 cm in diam.; often elliptic in section; a sample in our collection measures 19×12 cm. Bark smooth, light gray. Leaves thin coriaceous, of 2 years' duration. Buds effectively protected by the stipular sheath (Figs. 8 g—k). The new growth starts in early spring (Fig. 8 g) and continues until late summer (Fig. 8 h). The first leaf pair is of normal size (Fig. 8 k) or reduced (Fig. 8 i). Flowers Nov.—Feb.

Boehmeria excelsa (Bert. ex Steud.) Wedd., "Manzano". Urticaceae. Only on Masatierra, where it is common along the streams in the valley bottoms, mixed with luma, peralillo etc. or forming pure stands (Skottsb. *2*, Pl. 7); not observed above 400 m, but ranging west to the south slope of Cerro Chumacera. Maximum height 5—8 m (Looser), 10 m (Johow); generally not over 7 or 8 m; trunk short, bulky, more or less irregular in section, to 50 cm thick, often sprouting from the base. In many-stemmed specimens the trunks may be pressed together and more or less twisted round each other, and in the furrows formed in this way a dense felt of aerial roots is developed, but their function has not been investigated. From the lower limbs roots will go down into the soil. Bark dark grayish brown, densely warty, 2—3 mm thick. The wood is very light, soft and full of sap; a bored stem will produce a stream of a faint yellowish, tasteless liquid which continues to flow for some minutes. Leaves of the common urticaceous type, coriaceous, tomentose, unlike everything else in the island flora (Skottsb. *3*, Pl. 7: 1). Buds naked; the caducous stipules will offer protection only at a very early period, but the involute, densely hirsute leaves protect each other well (Fig. 9 d). Sprouting in August; the young shoots will bear flower clusters from November on; in April still growing and all kinds of stages found. Pl. 64: 2.

Rhaphithamnus venustus (Phil.) B. L. Robins., "Juan Bueno". Verbenaceae. On both islands, common in the forests of Masatierra, especially on the higher humid slopes and ranging west to the south precipice of Cerro Chumacera. Much less frequent on Masafuera, observed from about 440 to 515 m. A middle-sized tree, 6—8 m tall with trunk to 40 cm in diam. Pl. 59:2 illustrates an unusually large specimen, a good 10 m tall with the distance to the lowest limb 3 m, and a flattened trunk 46 and 26 cm in diam., respectively, 1.5 m above the ground. Bark often covered with foliaceous lichens. Branchlets slender, pendent (Pl. 64: 1), exposing the dark lilac-coloured flowers. Leaves small, firm, dark green, often attacked by *Limacinia*. The tip of a resting shoot apex in August is seen in Fig. 9 a; bud naked, but densely hirsute, as are the young leaves. In Nov.—Dec. the flowers appear; inflorescence a 2-flowered dichasium, ending in a needle-like spine, which, however, is not always developed (Fig. 9 b). Below the inflorescence is a serial accessory leaf-bud. As a rule growth of the innovations is arrested in

Fig. 9. *a Rhapithamnus venustus,* resting apex in August. Nat. size. — *b* part of a flowering branch in December. Nat. size. — *c* part of a long-shoot at end of March. Nat. size. — *d Boehmeria excelsa,* open bud in August. 2 ×. — *e Cuminia fernandezia,* apex of shoot at end of March; a–a and b–b are leaves belonging to the same pair. Nat. size. — *f, g* the same 9/4 1917, accessory bud (f) and bud with a pair of reduced leaves (g). 2 ×. — *h Sophora fernandeziana,* top of annual shoot. — *i* the same, dwarf floral branchlet, both 9/4 1917. — *k* the same, top of branch in August; ab axillary, tb terminal bud, fl inflorescense. All nat. size. — *l Azara fernandeziana,* node with axillary bud in August. Nat. size. — *m* the same, bud. 2 ×.

March, but they produce new leaves and flowers as late as in April or have stopped growing and end in a bud. Other branches of the same order are several dm long and carry axillary spines and accessory buds, and a second bud, barely visible in the leaf axil, may be present (Fig. 9 c); these spines, which bear 1—2 pair of minute scales, will not carry flowers. In the upper axils no spines had been formed. There is a difference between long vegetative "prolongation" shoots and short vegetative-floral shoots,

Seeds were sown in the Botanical Garden, Göteborg,[1] 7.8. 1918, and a few germinated in March, 1919. In October, 1924, two plants remained, but one died soon after without having flowered; nor has the other, still alive in 1952, flowered.

Escallonia Callcottiae Hook. et Arn. Saxifragaceae. Endemic on Masatierra, where it is common in light forest and scrub all over the wooded region and ascends to the summit of El Yunque; also frequent on the windswept ridges and scattered in the barren grass-lands on the south slope of the island, west to Punta Larga. Pls. 62: 1, 63: 1. A small tree, branched from near the base and to 4 or 5 m tall, but much stunted and shrub-like in dry, exposed situations. Leaves firm chartaceous. Panicles terminal on vegetative-floral shoots; flowering season extending from late winter or early spring to April, flowers pink. In August buds were closed or opening, giving rise to a generation of branches which will flower during the summer (Fig. 8 l), but in other cases dormant buds were noted which had produced a single, very much reduced leaf and were covered by regular budscales, formed by the leaf-base; a miniature limb is sometimes developed. In one instance I noted the following sequence of foliar organs (August, 1917): 4—5 budscales, 2 or 3 leaves of reduced size, then larger leaves or, between these and the reduced ones, another set of scales: the bud had started to grow, had become dormant for a while and then made a fresh start. Growing apices were still observed in January, but in the middle of April growth appeared to have come to a standstill. It often happens that the apex dies without producing a panicle. In the case of *Escallonia* as well as in many other the lack of observations during the months of May to July is to be regretted.

Seeds were sown 25.7. 1918 and 2 seedlings obtained in the beginning of September; the plants flowered for the first time end of September, 1921. Easily propagated by cuttings.

Cuminia fernandezia Colla. Labiatae. Endemic on Masatierra, not uncommon in the montane region, but never abundant; seen once only below 300 m. Ascends to the summit of El Yunque. A small tree, probably rarely over 2 or 3 m tall and branched from near the base; main stem to 20 cm in diam. (Pl. 65). Old bark grayish black, thin, cracked and fibrose. Leaves thin, bright green. Branches collected in August had, as a rule, lost the leaves of a long series of nodes, which, the lower ones excepted, bore remnants of dichasia. Leaf scars very prominent, ebony white in contrast to the smooth, brown cortex, every node with a minute pubescent bud, accessorial in the flowering zone and hidden at the base of the old peduncle (Fig. 9 f). The shoots continue to grow and to produce leaves

[1] All observations on the cultivation of plants from Juan Fernandez refer to this garden.

and small but very numerous violet flowers all through the summer and end in a terminal, naked bud. It happens that the apex of a branch which has flowered profusely and produced a generation of lateral, vegetative-floral branches, dies at the end of the second season. Fig. 9 e shows a fruiting branch end of March: I flowered in December and continued to grow and to produce flowers, II are lateral branches of which one has reached fruiting stage while the other soon stopped growing. Buds in the lower axils of II may form a pair of small, reduced leaves before coming to rest (Fig. 9 g).

Seeds sown 23.3. 1918 germinated during April and May, and one plant flowered for the first time in the beginning of September, 1921. *Cuminia* does well in a temperate house and flowers and fruits freely.

Santalum fernandezianum F. Phil., "Sándalo". The sandalwood, now extinct, must have been rather abundant during bygone ages, until it became a victim of reckless exploitation. In 1908 I saw the last — as far as we know — tree on Masatierra in the interior of Puerto (Quebrada) Ingles; see Skottsb. *1* for particulars. I shall add here that the bark is dark brownish gray, divided in rectangular pieces and to 12 mm thick. Sections of a stump of a dead limb measure 13.5×10.5 cm and show distinct rings, each with a lighter and a darker zone; about 54 were counted. No rings could be distinguished in other Juan Fernandez trees. The buds were described and illustrated in Skottsb. *3*. 56, fig. 9. The last tree on Masatierra died before 1916, I was told. Place-names such as Quebrada del Sándalo, Q. del Sandalito and Rodado del Sándalo show that a species of *Santalum* was found all along the east side of Masafuera, where it was exterminated a very long time ago. Johow, who devotes 5 quarto pages to a detailed and interesting relation of the history of *S. fernandezianum*, remarks that in view of the inaccessibility of a large part of Masafuera it is quite possible that numerous living trees still exist on this island. However, Masafuera is much less inaccessible than the interior of Masatierra, the forest patches are of very limited extent and easily explored, and no trace of a living specimen has ever been discovered.

Juania australis (Mart.) Dr., "Chonta". Palmae. The chonta palm (a name given to many species of palms in the Andes) is confined to the woods of Masatierra, where it ranges from Puerto Frances to Puerto Ingles and Villagra, extending from about 200 m to the top of El Yunque; it cannot be called uncommon on the higher montane slopes and ridges from about 500 m. Being so utterly unlike all other trees in habit it can be traced quite easily with a pair of field-glasses from a long distance. In old days it must have been much more frequent, but as the "heart", the apex with the undeveloped leaves, is edible ("col de palma") and the wood appreciated for making walking-sticks and for cabinet work, it is becoming extinct in places of easy access, especially in the mountains around Bahía Cumberland. That it has been protected by law for over 50 years seems to make no difference. In less accessible places one is still — or was, at least, in 1917 — able to come across small groves of a number of tall specimens and a fresh growth of vigorous young plants (Pl. 96:2). There is no bird on the island likely to disperse the spherical drupes which are coral red and measure

1.8 cm across, with a thin, sweetish and mealy mesocarp and produced in exuberance. They require one year to ripen so that fruit-stands with green and with red drupes are found simultaneously on the same tree. *Juania* is dioecious. As mature the drupes stay on for a long time and fall to the ground near the mother tree; if shaken by a strong wind they may of course be hurled some little distance. More than once we saw a tree surrounded by a growth of baby chontas. *Juania* is a stately, straight-stemmed palm up to 10 or 12, by exception as much as 15 m tall with a stem diameter of 15—20 cm; on a fallen, rather small specimen, only 7 m long, 21 cm was noted, another fallen trunk was 12 m long and 16 cm in diameter. In fully developed specimens the trunk has become cleansed from the dead leaves right to the top; a young tree, 4.5 m tall, still bore numerous dead leaves. Bark bright dark green, polished, ringed with whitish leaf scars. Leaves to 3.5 m long; they have been described in detail by Johow. Spathe 1—2 m long. No observations were made on the seasonal development. A specimen planted in Mr. Charpentier's garden in 1903 was 5 m tall in April, 1917, and estimated by the owner to be at least 20 years old. According to the same source 2 leaves are developed annually. If this is true, the flowering specimen illustrated on Pl. 60:2 would be well over 100 years and the fruiting tree on Pl. 61 not much younger. Seen in full bloom during January; fruit is found throughout the year. The large yellowish-white male panicles are rather showy (Pl. 60:1) and fragrant. The female flowers are almost scentless.

Numerous mature seeds were sown, but none germinated.

Local tree species of slight importance.

Sophora fernandeziana (Phil.) Skottsb., "Mayu-monte". Papilionaceae. Scattered through the lower montane forests of Masatierra, west to Quebrada Juanango and extending from about 200 to about 450 m, always very local. A small to middle-sized tree; Johow p. 88 says "alcanza una altura de 5 metros", but on p. 246 it is mentioned among the species that reach a maximum height of 10 m; specimens as tall as that are, I believe, rare, and the trunk rarely surpasses 20 or 25 cm in thickness. Bark about 3 mm thick, dark brownish gray, when old squamose. Wood very hard and durable, which made Johow remark that, unfortunately, it can be used for small objects only; his opinion that the island species is identical with the common mainland species may serve as an excuse. (All indigenous trees and shrubs of Juan Fernandez are endemic.) In April, *Sophora* was clad in bright green foliage developed during the summer, the vegetative long-shoots ending in a naked bud, covered with a dense, white to rusty brown, velvety tomentum; below these shoots were floral dwarf-shoots bearing 1 or 2 leaves and ending in a raceme covered with the same kind of tomentum, each flower-bud enclosed in a boat-shaped bract (Figs. 9 h, i). In August, the leaflets are shed, leaving the rhachis standing, while new leaves are unfolded; fig. 9 k shows that racemes are developed in the uppermost axils. Growth continues all through the summer. *Sophora* flowers in early spring, presumably in September—October; in December only young pods were observed. Ripe seeds were collected in the beginning of April. The golden yellow flowers are quite showy.

Seeds sown in 1918 and again in 1923. Plants still alive in 1952, but they have not flowered.

Sophora masafuerana (Phil.) Skottsb., "Mayu-monte". Endemic on Masafuera, on the ledges of the cliff walls in the deep canyons, not common and often beyond reach. Smaller than its Masatierran congener, with thin limbs, trunk prostrate—ascending. Bark dark brown, almost black. Seasonal development probably as in the former. With ripe seeds in the middle of February.

Cuminia eriantha Benth. As *C. fernandezia*, but much more scarce and not seen by us below 500 m. A small tree, but in cases a little taller than the latter and the short main stem to 35 cm in diameter. Seasonal development as in this.

Azara fernandeziana C. Gay. Flacourtiaceae. Only on Masatierra, where it is scattered through the montane forest belt; very rare below 350 m, highest altitude noted 570 m. Not observed west of Cordón Salsipuedes. Only a solitary or a few specimens found in each place. Maximum height 10 m (Johow), trunk to 25 cm in diameter. Bark similar to that in *Fagara mayu*, wood light brown. Leaves firm membranous, glabrous, to 6 or 7 cm long. Branches collected in the beginning of August, 1917, bore open, naked buds with involute, hirsute leaves (Fig. 9 m), while others observed a fortnight later in 1908 were sprouting. In full growth and bloom during December, 1916; a flowering specimen with the golden yellow tassels contrasting against the bright green, lustrous foliage is a very attractive sight. Growth continues all through the summer, and fruit was found in April. A tree observed on April 6 had come to rest, but a young specimen nearby was still producing new leaves.

* * *

I shall add some remarks on the maqui, *Aristotelia maqui* L'Hér. Introduced from Chile, it has come to play an unfortunate rôle on Masatierra, where it is crowding out the native forest. In most of the valley bottoms the maqui forms a more or less wide fringe, extending up the slopes. Morphologically it is a shrub, vigorously sprouting from the stem base and resembling the common European hazel in habit (Fig. 10), but the individual secondary stems are of arboreous type, so that if we call it a many-stemmed, small tree, a few m tall, this is not far from the truth. Under the canopy of the maqui no native tree will germinate, whereas the maqui springs up almost anywhere, if the soil is not too dry; consequently, it appears under the closed cover of the luma forest. Of course it does not kill the other trees, but because they are prevented from reproducing, the native forest is gradually transformed into a pure macal. Dispersal is provided for by the numerous thrushes; this was proved by examining the stomach contents. It is used as firewood, but the population is small and the growth of the maqui extremely rapid, and when logged, dozens of saplings from the base immediately fill the gap (Pl. 63: 2). Scattered specimens were found in the higher mountains of Masatierra, while it was scarce on Masafuera where, however, several robust plants were met with in the interior of one of the valleys, so that there is no reason to believe that this island will be spared. In April the buds, which have true budscales, were resting.

Fig. 10. Dense stand of *Aristotelia maqui* (a macal) along trail to Valle Anson, Masatierra. Photo 30/3 1917.

The rosette trees.

This interesting growth-form is particularly well represented in Juan Fernandez where no less than 25 species occur, representing 12 genera, of which 9 are endemic, and 4 families: Compositae (9 genera, 20 species), Umbelliferae (1 gen., 3 sp.), Plantaginaceae (1 sp.), and Broneliaceae (1 sp.); 5 species approach the rosette type closely, but will be treated separately. Buds never protected by bud scales. As a rule the rosette trees are not found in the closed forest; they may be met with in open glades and concentrate in the narrow belt where the forest is replaced by scrub at the foot of the steep rocky ridges. Two morphological types are distinguished: a) the candelabrum type; below the terminal inflorescence 2 or 3 innovations are developed, resulting in a pseudo-dichotomic — trichotomic mode of branching (all genera except 3 or 4); b) the palmiform type, either pollacanthic with axillary inflorescences (*Plantago*) or hapaxanthic with terminal inflorescence (*Phoenicoseris*); stem simple. For *Yunquea* and *Hesperogreigea*, see below.

a. The Candelabrum type.

Centaurodendron dracaenoides Johow. Compositae. Confined to the elevated ridges encircling Bahía Cumberland, from Cerro Damajuana to north of Portezuelo de Villagra and ascending to the summit of El Yunque; not seen below 500 m.

Fig. 11. *Yunquea Tenzii* on the summit of El Yunque. — Photo Augusto Grosse 17/8 1934.

Very rare. A small tree, 2—3, seldom 4 m tall, with a broad hemispherical head: main stem up to 9 cm thick, bark ringed with conspicuous leaf scars. A tall specimen, which was well over 3 m high, had 4 generations of branches and had flowered thrice; the innovations require several years before producing the large terminal panicle. In August, 1908, as well as during our permanence from December to May, 1916—17, only remnants of old inflorescences were seen, and I am pretty sure that not a single individual flowered that summer; whether the same was the case during the summer 1908—09 I cannot tell. Johow had no better luck, and a flowering plant was seen for the first time in December, 1935; for particulars, see Skottsb. *19*. 363—365, fig. 1. Flowers dark blue. *Centaurodendren* is an extreme rosulate type (comp. Skottsb. *3*, Pl. 5: 2); on the top of a branch I counted 25 leaves crowded over a distance of 30 mm, the average length of the internodes being about 1 mm. Bud forming a closed cone, seen with leaves unfolding in August (Skottsb. *3*. 57, fig. 10).

Yunquea Tenzii Skottsb. Compositae. Collected twice in the only locality known, the summit of El Yunque. All material preserved is a few large leaves, the largest 60 cm long; for particulars see Skottsb. *14*. 163—166, figs. 14, 15. The label indicates that it is a 3 m tall tree of the type of a *Dendroseris*, but whether the collector means *Dendroseris* s. str. or, and this is quite possible, *Phoenicoseris*, we do not know; the photograph fig. 11 shows a palmiform plant which has not yet flowered in spite of having attained a height of 2.5—3 m. If of candelabrum type it ought to have flowered and branched before reaching this size. The morphology of

the terminal bud is unknown, whether as in its supposed nearest relative, *Centaurodendron*, or not, but from this it differs by the woolly, long petiolate leaves.

Robinsonia gayana Dcne, "Resino". Compositae. The vernacular name refers to the glassy, aromatic resin exsuded by the stem and formerly together with the resin from *R. thurifera* used as a remedy for headache. Endemic on Masatierra, by far the commonest *Robinsonia* and fortunately the only species found by the casual visitor. Frequent in the montane brushwood, descending to about 200 m above sea-level and often growing in crevices on the cliff walls, ranging west to the slope of Cerro Chumacera (Pl. 66: 1; see also Skottsb. *2*, Pl. 10: 1—2). Rarely as much as 4 m tall, with the main stem several cm thick. Bark gray, 1—2 mm thick, ringed by very dense leaf scars; a thin, fibrous wood cylinder surrounds the soft, whitish pith. Leaves soft, thin leathery as in all species. Branches collected in August, 1908, bore 2 innovations at the base of the old corymb, which dated from 1907 or 1906, as it may take two years or more before a shoot flowers. These innovations had a 2.5—3 cm long stem which had shed all its leaves except the apical tuft, ending as in all these species in a characteristic, pointed leaf cone, as illustrated in Skottsb. *3*. 59, fig. 12. As a rule 2 innovations are formed, one in the axil of each of the two uppermost leaves, but sometimes only one is developed. The panicles appear in early summer; in December the innovations were small, sessile and 1—2 cm long, or they had already begun to lose the lower leaves, so that the apical tuft was borne on a short, naked piece of stem. Fig. 12 a shows the status at the end of March; I ends in a corymb from 1915—16; II is 2 years old and ends in a fruiting corymb which flowered in December, 1916, unless II has developed in a single season; most of the leaves have been shed, and all will soon fall. Of the 2 innovations (III) one is favoured. Fig. 12 b was drawn from nature 25.3. 1917; the earliest leaves, dotted in the figure, were of reduced size and already dead (see also III in 12 a). The genus is dioecious; the corymbs, in spite of being well exposed, are not very conspicuous, the flowers being yellow or dirty yellow in ♂ and greenish yellow in ♀. In order to get an idea of the rate of growth a leaf, *a*, just detached from the closed cone, was marked with a notch on March 25 and the development of the shoot followed for some weeks: 27.3, *b* detached, *c* with point free; 31.3, also *c* free; 2.4, *d* with the apex free; 8.4 no perceptible change; 12.4 *d* half free; 14.4 *d* free, apex of *e* free; 20.4 *e* free, *f* with top of point free — the rate of growth is slowing down.

Seeds were sown 26.7. 1918 and germinated in October, but the young seedlings died during the winter.

Robinsonia evenia Phil. Endemic on Masatierra; not uncommon in the upper montane region but very seldom seen below 500 m. Epiphytic on *Dicksonia* and *Blechnum cycadifolium*; see this volume, no. 7, p. 193. Fig. 13 shows two young plants growing on an old thick *Blechnum* trunk. 2—3, occasionally as much as 4 m tall with a main stem up to 7.5 cm in diameter. Cortex light brownish gray, 1—2 mm thick. Morphology and mode of growth as in *R. gayana*, but the innovations, commonly 2, may attain a length of 3—4 cm already in December;

Fig. 12. *a Robinsonia gayana,* apex of branch at end of March 1917; diagrammatic. I with old terminal inflorescense from 1915—16; II fruiting branches; III innovations, of which the larger one is supposed to flower in Nov.–Dec. the same year. — *b* the same, innovation 31/3 1917, showing withered reduced leaves at base. 1/2 nat. size. — *c* juvenile leaf of *Robinsonia evenia,* nat. size. — *d, e* two seedlings of *Robinsonia gracilis,* epiphytic on *Dicksonia.* Nat. size. — *f* top of fruiting branch of *Symphyochaeta macrocephala,* showing position of innovations; diagrammatic.

the first internode is long, as much as 3 cm and carries a leaf of reduced size. The first leaves on the main stem differ considerably from the later ones, with which they are united by transitions; they are succulent and densely hirsute, and the limb is oval. The difference is seen in the specimen to the right in Fig. 13, the left-hand one having shed all the juvenile leaves. One juvenile leaf is shown in Fig. 12 c. The definite leaves are perfectly glabrous as in other species but distinctly thicker, an adaptation to the epiphytic life. Flowers Dec.—Feb.

Robinsonia Masafuerae Skottsb. Endemic on Masafuera, where it is scattered in the highland between 650 and 1370 m, preferring the fern-beds along the gullies. Hardly surpassing 2 m in height, with a short main stem. A well-developed

Fig. 13. Two young plants of *Robinsonia evenia* growing as epiphytes on *Blechnum cycadifolium*; the right-hand specimen with juvenile, hirsute lower leaves. Upper slopes of Villagra, Masatierra. — Photo 10/1 1917.

specimen — these are very rare, most were damaged by goats and the species was undoubtedly more common before this pest was introduced — was 1.7 m tall with the main stem 17 cm long to the first dichotomy and 7 cm thick, the

branches 0.92 and 1.12 m long and 4.6 and 2.7 cm thick, respectively, with subumbellate innovations, 7 and 6 in number, respectively. This is the plant illustrated on Pl. 17: 1 of no. 7 in this volume; it was an exception from the rule, also observed by this species, that only 2 or 3 innovations are formed. End of February they were in full growth. The nearest relative is *R. evenia*, and like this it occurs as an epiphyte on *Dicksonia* and also on *Lophosoria*, but as a rule it is not epiphytic. Flowers Jan.—Feb. Sterile specimens were seen in the forest, an unsuitable habitat for a *Robinsonia*; stem thin, with long internodes, leaves long, flaccid.

Robinsonia thurifera Dcne, "Resino macho" (= male r.). Pl. 67. Endemic on Masatierra and very rare, only found on the slope of Cordón Chifladores above Puerto Frances, 350—450 m, and near Portezuelo de Villagra, 550—600 m. Largest of the genus, up to 5 or even 6 m tall with a trunk 5—10 cm thick; the largest tree seen by us had a stem 1.53 m long and 18.5 cm thick. Large specimens had 9 generations of branches. Often trichotomous. Flowers later than any other tree or shrub in the islands; bloom at its peak in March—April, when also the innovations are well developed. On March 15 a comparison was made with *R. gayana* (also see above); in *R. thurifera*, the flowering shoots still bore all their leaves, only the oldest ones turning yellow, and the innovations were less advanced. They did not, as in *R. gayana*, begin with a number of reduced leaves. A single epiphytic plant was observed, growing on *Blechnum cycadifolium*.

Robinsonia gracilis Dcne, "Resinillo". Endemic on Masatierra and inhabiting the same kind of stations as the former, but more common and ranging from the ridge between the Piedra Agujereada and Laura valleys to Cordón Salsipuedes. Not seen by us below 500 m, but reported from 400 and 450 (Skottsb. *19*. 362). Once numerous seedlings were found growing on *Dicksonia* (Fig. 12 d, e), and on one occasion a flowering specimen on *Blechnum cycadifolium*. It is possible that the large plant mentioned below had germinated on the base of a *Dicksonia*, against which its stem was tightly pressed, later sending roots into the soil, but in other cases I had no reason to suspect that it had started as an epiphyte. Mostly of lower stature than its congeners and easily recognized by the small, narrow, rather stiff leaves, different in shape from the juvenile ones seen in Fig. 12. Pl. 68: 1 shows a typical specimen, 1—2 m tall with a main stem 20—50 cm long and 5—8 cm thick. A plant 1.6 m tall had 16 generations of branches. One exceptionally large specimen measured 4 m, with the trunk 17 cm thick. Young bark greenish, later gray. Seen with resting leaf buds of the usual type in August, with flowering heads from the middle of December to the end of January. The leaves stay on longer than in the other species, but are gradually shed up to the corymb before the winter. Towards the end of December the innovations, 2—4 in number, are about 1 cm long; in April they measured several cm and the lower leaves had been shed; the first few are of smaller size and short-lived. The apex was still growing and new leaves formed.

Symphyochaeta macrocephala (Dcne) Skottsb., "Incensio" (a corruption for incienso: the resin was once used not only as medicine, but also as incense). Also

in its mode of occurrence this remarkable species differs from *Robinsonia*, from which I segregated it (*23*). It is very rare and grows on the low hills and ridges below the forest at 300—350 m above sea-level, ranging from Puerto Frances to Pangal. The habit is the same as in *Robinsonia*, but more straggling (Pl. 68: 2). According to Johow it grows to a height of 3—5 m, but we found no specimens surpassing 2 m. Bark about 1 mm thick, gray with brown leaf scars; wood cylinder 1 mm thick, filled with a dense, farinaceous, yellowish pith. On Dec. 13, when we came across *Symphyochaeta* for the first time, the male plants were long past flowering and the female on the decline; there was no sign of any gemmae which, in *Robinsonia*, are well advanced during the flowering season. Fig. 12 f shows a fruiting branch at the end of March, when the involucre was bursting open and the achenes ripe. The branch is leafless but bears 3 innovations (II), one very much smaller than the other two, but they are not placed in the axils at the base of the peduncle but toward the base of the branch. They cannot very well reach maturity and produce an inflorescence already next spring, but will need at least a year and a half before this happens. On Pl. 68: 2 several long, vegetative shoots are seen, very likely 2—3 years old.

Seeds sown 22.3. 1918 gave 4 seedlings in the beginning of May, and 1.10 the tallest plant was 50 cm high, but unfortunately all died during the winter.

Rhetinodendron Berterii (Dcne) Hemsl., "Resino hembra" (female r.), "incensio". Endemic in the elevated central part of Masatierra, in open brushwood and forest along the ridges, rarely observed below 500 m but found down to 400 m on the south side, where it extends west to Cerro Chumacera. Also on the summit of El Yunque, where unusually large-leaved plants occur (Skottsb. *14*. 159, fig. 4). Johow states p. 55 that *Rhetinodendron* often grows as an epiphyte on *Dicksonia*, and on p. 250 that "a veces se encuentra tambien en el suelo pero con preferencia, i no solamente en su primera edad sino tambien como árbol crecido, habita los troncos de la Dicksonia berteroana . . ."; a photograph taken in the forest on the south side of Portezuelo (Pl. XVI) shows a tall *Dicksonia*, and the explanation p. 287 tells that a specimen of *Rhetinodendron* grows on the base of the fern. The long-stemmed supposed epiphyte is distinctly seen, but unfortunately the lower portion of the trunk is completely hidden; still we have no reason to doubt the correctness of Johow's statement. But was it *Rhetinodendron*? There is little difference, when seen from a distance, between this and *Robinsonia evenia*, which, as we have seen above, is a regular epiphyte, but Johow tells (p. 60) that he failed to find this species. On the photograph is a much smaller plant, probably of the same kind, attached to the fern trunk a little below the top, but not referred to by Johow. His statements made us pay careful attention to the question of epiphytism; we came across 2 seedlings on the trunk of *Thyrsopteris*, but were unable to find an adult, epiphytic specimen. Neger makes the following curious statement (l. c. p. 458): "Auf der Robinson-Insel Juan Fernandez siedelt sich die sonst terrestrisch lebende baumartige Komposite Retinodendron Berterii nur auf dem Baumfarn Dicksonia Berteroana an" — but *Rhetinodendron* is only found on Masatierra.

Height according to Johow 2—4 m, but trees 5 m tall were seen more than

Fig. 14. Old, not flowering plant of *Rhetinodendron Berterii* near Portezuelo de Villagra, Masatierra, c. 550 m above sea-level. — Photo 12/4 1917.

Fig. 15. *Dendroseris litoralis* in Mr. Charpentier's garden, Masatierra; a young, unbranched, not yet flowered plant, 1 1/2 years old. — Photo 14/4 1917.

once, and one unusually large plant attained 8 m with a long main stem 8 cm thick. Internodes of the flowering shoot longer than in *Robinsonia* and leafy during the flowering season Dec.—February. Bark very thin, dark brown, wood and pith as in *Symphyochaeta*. Innovations as in *Robinsonia*, 2—4 in number. On a branch collected in August, 1917, the innovations had the first internode up to 3 cm long, immediately followed by shorter ones, 3—5 mm, all leafless; the large terminal bud, cone-shaped as in *Robinsonia*, was 5.4—7.5 cm long and still resting. In Fig. 14 is an old specimen in April, showing no sign of having flowered during the previous season, and a branch may require several years before it produces the terminal panicle. Fruiting trees in early autumn (April) bear still growing innovations. *Rhetinodendron* is dioecious; heads very numerous, but smaller and much more inconspicuous than in *Robinsonia*.

The four species of *Dendroseris* s. str. (Skottsb. *23*) are nearly related to each other and of much the same general appearance. The young shoot is solid, with a wood cylinder 5 mm thick or more, and a soft pith, the older ones hollow, with a thin diaphragm across the nodes. Leaves large, soft coriaceous, bright green and glabrous, the limb revolute in bud, protected by the broad sheath of the older leaves. Heads large, involucre glaucous, flowers bright orange yellow.

Fig. 16. Large, several years old *Dendroseris litoralis* in the Göteborg Botan. Garden. *Eryngium bupleuroides* in front. — Photo 6/11 1933.

Fig. 17. Diagrammatic sketch of a flowering shoot of *Dendroseris litoralis* cultivated in the Göteborg Botan. Garden. Main axis dotted.

Dendroseris litoralis Skottsb. Only known from Morro Viñillo, a rock off the south coast of Masatierra, and from the coast cliffs of Santa Clara with the barely detached islet Morro del Spartán (or de los Alelíes), Pl. 103. To 1.5—2 m tall with a main trunk about 10 cm thick. The cultivated plant in Fig. 15 was 1 1/2 years old and showed no sign to flower; another, 5 years old and illustrated on Pl. 19 (no. 7, this volume), had flowered for the third time. Bark smooth, bright green and lustrous the first year, then turning brown. In bloom from Nov.-Dec. to Feb.-March.

Seeds sown 27.3. 1918 gave seedlings 20.4; sown again (of the same portion) 28.3. 1919, the first seedlings were obtained 15.5 (Fig. 19 a). One year old plants match the specimen in Fig. 15. All suffered badly from mildew which frustrated all our efforts to get rid of it, and no specimen lived to produce flowers. Some years later fresh seeds were sent from Masatierra and numerous new plants raised which, although attacked by the fungus, grew well; one is seen in Fig. 16. It was cut back and in this way induced to branch, the fastgrowing branches supplying cuttings, evidently an easy mode of propagation in *Dendroseris*. One cutting, potted in 1936 and transplanted

Fig. 18. *Dendroseris macrantha*, Portezuelo de Villagra, Masatierra. — Photo 22/1 1917.

free in the temperate house in 1938, was very fast-growing and had to be cut back; it formed several branches and flowered in July, 1940. The height was 3 m, the length of the main stem 2.3 m, with a thickness of 9.6 cm at the base and 6.1 cm at the top. Fig. 17 is a diagrammatic sketch of a flowering branch. The internodes are much longer than in nature and the innovations, 6 in this case, twice or three times as many. One of these was potted 15.3. 1941 and flowered from 1.6 to 7.7. 1942. With its orange-coloured head the size of a dandelion, and glaucous involucre, it is quite attractive and deserves the attention of botanical gardens.

Dendroseris marginata (Bert. ex Dcne) Hook. et Arn. Endemic on Masatierra, very rare, at present only known from a few localities in the centre of the island, 450—600 m above sea-level. Very like *D. litoralis* in all respects; the specimen illustrated on Pl. 18 (this vol., no. 7), was 1.25 m tall with a stem diameter of 3.5 cm.

Dendroseris macrantha (Bert. ex Dcne) Skottsb. Masatierra, only known from the vicinity of Portezuelo de Villagra and probably on the verge of extinction. A fair-sized tree as observed by Bertero (see p. 202 of this volume), but two small plants growing among shrubs was all we were able to discover (Fig. 18). Agrees with the former in all essential characteristics.

Dendroseris macrophylla D. Don. Endemic on Masafuera, scattered on rock ledges in the canyons and on lofty coast cliffs; highest station noted about 700 m. Most specimens seen were 2 or 3 m tall with trunk not over 5 cm thick (Skottsb. *3*, Pl. 4: 2), but in better soil *D. macrophylla* surpasses its congeners, attaining a

height of 6 m with the trunk at least 15 cm thick. Bark very thin, only 0.5—1 mm, brownish gray. With flowers from January to March or April.

The 3 species of *Rea,* reestablished as an independent genus, are nearly related to each other. The stem is solid and woody throughout, the flower-heads much smaller than in *Dendroseris* s. str. and of different shape, and the flowers milky white. All are confined to Masatierra.

Rea micrantha Bert. ex Dcne. Quite common all over the wooded country and of physiognomic importance in the montane forest and brushwood between 400 and 600 m, extending west to the slope of Cerro Chumacera, but also thriving on the lower barren slopes and open spaces in the macal belt, where it is a dwarf tree rarely over 2 m tall with much smaller leaves and panicles. In the forest it grows to a height of 6—8 m with a trunk of 1—1.5 m and 20—30 cm thick. On large trees about 10 generations of branches were counted. Young bark smooth, grayish or yellowish green, turning brownish gray, with distinct leaf scars; old bark dark gray, 4—5 mm thick, divided into rectangular pieces and often covered with mosses and lichens. On Pl. 1: 2, Skottsb. *3*, is a fair-sized tree in August, every branch ending in an expanded, sterile rosette. The terminal bud forms a pointed, closed cone; the young leaves are pubescent, the old ones glabrous and papyraceous. The panicles begin to unfold in December and come into bloom end of January; flowering lasts through February and March, in higher altitude until the middle of April. Mature achenes are found from end of March. Pl. 69 shows a good-sized tree in full bloom. With its large, dense panicles of innumerable white heads it offered a beautiful sight. Johow's pl. VI, drawn by an artist, is a poor representation of this fine species; besides, the shape of the leaf is not correct. The flowering shoot loses its leaves during the summer; the innovations, 2 or 3 in number, are situated low down on the shoot as in *Symphyochaeta* (Fig. 19 c); Fig. 19 d shows one season's growth. Long branches not having reached flowering stage must be several years old; comp. the plates cited above. At the timber-line in one of the hanging gulches on Cordón Salsipuedes I came across a large specimen (21.4. 1917) which had flowered profusely and then died.

Seeds sown 27.3. 1918 gave a few seedlings in the beginning of May (Fig. 19 b). They grew quite well for a couple of years, forming numerous axillary buds on the stem, which shed its leaves as usual. Also in nature additional innovations are observed, causing the branching to become irregular. All the cultivated plants died without having flowered.

Rea pruinata (Johow) Skottsb. A seaside species, scattered in the dry ravines, west to Bahía Chupones and also found on Santa Clara. Very near the former, but much smaller and often only 1—1.5 m tall. Flowers earlier, found in full bloom already in the beginning of January. A few stunted specimens are seen on Pl. 103: 1.

Rea neriifolia Dcne. Confined to the quebradas between Bahía Cumberland and Puerto Frances according to Johow, but in spite of a careful search we were unable to find it. On p. 70 Johow gives a detailed description: 2—4 m tall with a main stem 10—30 cm thick, leaves stiff coriaceous, not crowded toward the branch tips, evidently lasting longer than in the other species.

Fig. 19. *a* seedling of *Dendroseris litoralis*. Nat. size. — *b* seedling of *Rea micrantha*. Nat. size. — *c* flowering shoot of *Rea micrantha* in the end of March, diagrammatic. — *d* stem of an innovation in the end of March; *a* not lignified, bark green, developed in late summer; *b* lignified, bark brown, probably developed in early spring or in the preceding autumn. Nat. size. — *e* *Eryngium bupleuroides* in April; diagrammatic. — *f* seedling of *Phoenicoseris pinnata*, epiphytic on *Blechnum cycadifolium*. Nat. size. — *g* the same, juvenile leaf of a slightly older plant. Nat. size.

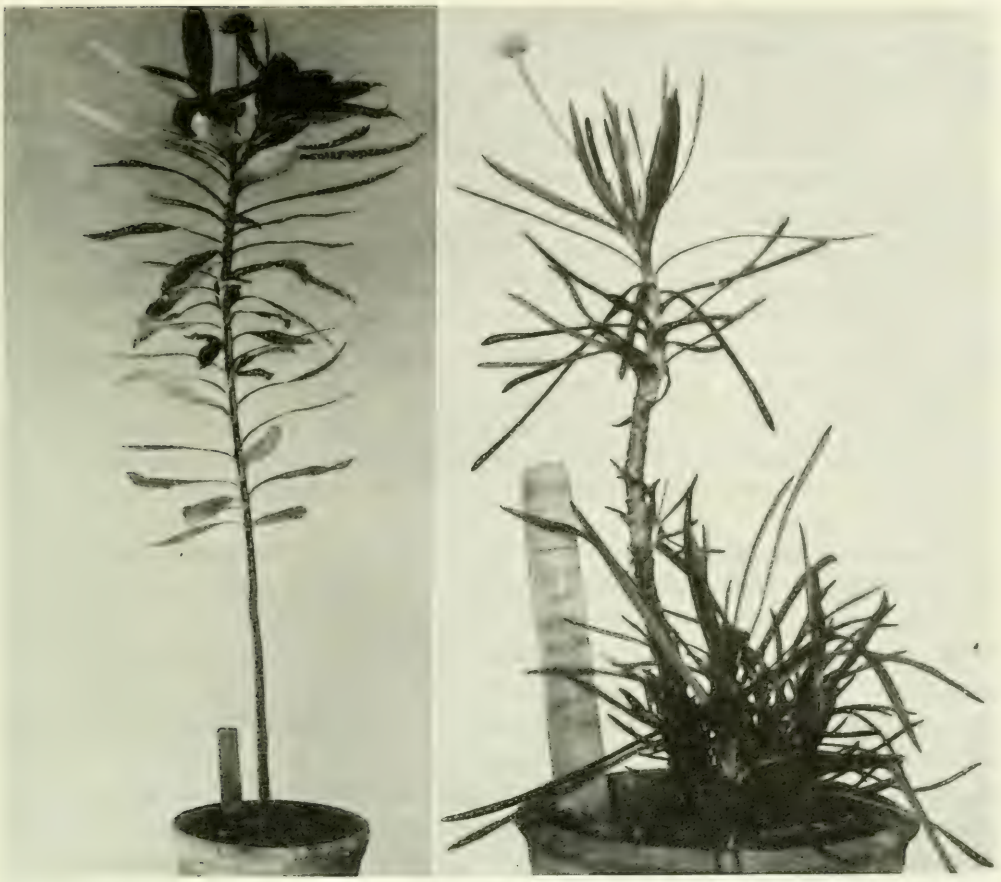


Fig. 20. *Eryngium bupleuroides* (a) and *sarcophyllum* (b) in cultivation and flowering for the first time in the Göteborg Botan. Garden. — Photo 17/10 1920 (a) and 3/3 1922 (b).

Hesperoseris gigantea (Johow) Skottsb. Endemic on Masafuera; scattered on the cliffs in the valleys and through the forest region; lowest and highest stations observed, 200 and 880 m. A small to middle-sized tree, the largest seen well over 8 m with a solid trunk 28.5 cm thick 1 1/2 m above the ground. Leaves larger and thinner than in *Rea,* the juvenile ones very large (p. 208). Pl. 106: 2. Found in full bloom in February; the enormous panicle with its innumerable creamy white heads makes a fine show. The innovations with a leafless stem about 4 cm long, crowned by a growing rosette; often one takes the lead and continues the mother shoot, resulting in a habit different from that of *Rea.*

Eryngium bupleuroides Hook. et Arn. Endemic on Masatierra, not uncommon in open woods and along the high ridges from Cordón Centinela to the ridge between Vaquería and Juanango and to the south face of Cerro Chumacera, but rarely observed below 400 m (down to 200 m according to Johow); ascends to the summit of El Yunque. A typical candelabrum tree, up to 3 m tall, very densely and regularly branched and forming a hemispherical canopy (Pl. 70). Main stem short, 0.5—1 m long, or even shorter, with a maximum diameter of 10 cm. Young bark light

brown with prominent white leaf scars, old bark blackish, 5—7 mm thick, deeply and coarsely furrowed. Leaves coriaceous. Collected in August 1908 and 1917 with flowers, fruit and growing innovations (Skottsb. *3*. 58, fig. 11) which, to judge from observations made in 1916, flower in the beginning of December and bear a new set of innovations in the uppermost axils; in the middle of the month stronger ones had a leafy stem 9 cm long with internodes of 1—1.5 cm, while the fruiting mother shoot was losing its last leaves. Innovations of this size will flower later during the summer, so that 2 generations of branches are formed each season and a third during the winter. Fig. 19 e illustrates a branch examined April 24, 1917: I, now in fruit, is supposed to have flowered in January; of the three branches marked II, one is quite small, but two are in full bloom and bear growing buds (III).

Seeds sown 22.3. 1918 gave 7 seedling in the beginning of May, of which the first flowered in October, 1920, and produced fruit; see Fig. 20 a, where 2 strong innovations are seen at the base of the peduncle. Grows well in a temperate house and is easily propagated by cuttings.

Eryngium inaccessum Skottsb. Only known from the precipitous cliffs of Portezuelo de Villagra, Masatierra, almost 600 m above sea-level. A miniature tree with the same morphology as the former, but very slow-growing and hardly much taller than 1/2 m, with a main stem 20 cm long and 2—2.5 cm thick. Bark dull brown, ringed like an earthworm (Pl. 12: 2, this vol. no. 7). Leaves stiff coriaceous, with pungent teeth; for particulars, see l. c. 158. The material secured (25.12. 1916) was past flowering, with immature fruit. Two innovations seem to be the rule, but in cases only one is developed; they were short and sessile at the end of December. Bud protection as in the former. The leaves are not shed as early as in this but stay on long after they have become brown and dry.

Eryngium sarcophyllum Hook. et Arn. Confined to the coast cliffs of Masafuera, rare. Johow calls it a shrub or subshrub, but its architecture is exactly the same as in the former two; see Skottsb. *3*, pl. 5: 5, where an entire specimen, collected 28.8. 1908, is figured. A miniature tree not over 40 or 50 cm tall; main stem 10—20 cm, about 1 cm thick, more or less clothed with old leaves. Leaves linear, very succulent, resembling the leaves of a *Kleinia* or *Mesembryanthemum*. The plant figured l. c. is regularly dichotomous, with the old, dry head of the main stem still preserved, and the two vegetative-floral branches each with two innovations. To judge from our observations in February 1917, these innovations probably flowered in Jan.—Feb. 1909, and as the flowering specimens seen in Feb.—March 1917 had well developed innovations, three generations of fruiting branches may be formed during one year.

Seeds sown 21.9. 1918 rested until March 1919, when a few germinated; others, sown 27.3. 1919, produced seedlings in May the same year. Most of them died soon, but one flowered in February 1920. This plant is seen in Fig. 20 b. There is one axillary shoot at the base of the peduncle, another in the axil of the lowest leaf still left, a third at the point where the series of longer internodes begins, and several sprouting from the base of the stem and forming a dense tussock. Nothing like this was observed in nature. Unfortunately the specimen soon died and the seeds did not germinate.

b. The Palmiform type.

Phoenicoseris pinnata (Bert. ex Dcne) Skottsb. Endemic on Masatierra, not uncommon on the steep slopes more or less covered with low trees and shrubs, rarely seen below 400 and ascending to about 800 m; ranges from the ridge between the Piedra Agujereada and Laura valleys to the central ridge in Valle Ingles; also on the upper slopes of Villagra. A small tree, hardly over 4 m tall, the largest specimen seen by us with the hollow trunk 10 cm in diameter. Bark about 1 mm thick, light brown to gray, densely ringed with prominent leaf scars; old trunks with numerous crustaceous lichens. Leaves large, membranous, pinnate, with deeply forked pinnae (Skottsb. *14.* 167, fig. 16). This and its congeners are the only monocarpic ligneous plants in the islands; with regard to *Yunquea* and *Hesperogreigia,* see these. We do not know how long it takes before the formation of the large panicle ends the life-cycle; probably many years. In 1908 one dead tree was found which had flowered in 1907; it is seen on Pl. 10, Skottsb. *2,* accompanied by two younger specimens; another, still sterile, tall and presumably old, is shown on Fig. 21. An indication or, as it were, a proof that a long time passes before the flower-stage is reached, is that extremely few specimens flower in the same year, and the panicle is so conspicuous even from a long distance that it cannot fail to be noticed. Johow saw a single tree in bloom during his stay in the islands, and exactly the same happened to us. Flowers Dec.—Jan. In August 1908 I found the limit between the numerous mature leaves and the resting terminal bud quite sharp, in April 1917 young leaves were unfolding in rapid succession. Branched specimens are, as stated by Johow, very rare; two cases were noticed by us, one with 2, the other with 3 short branches at the apex. Neither of these plants had flowered. I presume that the apex had been damaged, stimulating dormant axillary buds to develop; to make sure, it would have been necessary to cut the trees. Seedlings (once an adult spm) were found on *Dicksonia* or *Blechnum cycadifolium;* one is seen in Fig. 19 f, and a juvenile leaf in 19 g.

Phoenicoseris berteriana (Dcne) Skottsb. Only in the upper wet montane forests of central Masatierra, also collected on the summit of El Yunque, very rare. A little-known species, of the same habit as the former, but smaller. Found with flowers once only, by Bertero. Leaves larger than in the former (Skottsb. *14.* 167, fig. 17), the juvenile ones simple with only the reniform end-lobe developed.

Phoenicoseris regia Skottsb. Masafuera, in the highland above the forest, from about 750 to about 1400 m above sea-level, often associated with *Dicksonia externa* and occasionally epiphytic. Probably more frequent in former times, now scarce and more or less confined to places not easily accessible to the goats. Habit as in the former, but more robust (Pl. 17: 2, this vol. no. 7); trunk to 1.7 m tall (largest measured 2 m) and 13 cm thick; bark reddish brown, very thin, wood cylinder thin, and of the broad pith only the diaphragms remain. Juvenile leaves to 1 1/2 m long, adult to 65 cm. Seedlings as in the former. Flowers unknown; see l. c. 206.

Plantago fernandezia Bert. Endemic on Masatierra, only observed above 500 m in the brushwood of the high ridges around Bahía Cumberland and on the summit of El Yunque. Rare. Stem prostrate-ascending-erect, rooting at the lower nodes,

Fig. 21. *Phoenicoseris pinnata* in the brushwood on Cordón Salsipuedes, Masatierra; c. 2 m tall. — Photo 8/12 1916.

leafless below the terminal rosette, longest measured 2.5 m long and 2—2.5 cm thick. Bark grayish brown, about 1 mm thick, with dense leaf scars. Leaves soft coriaceous. Growth unlimited, but probably arrested during the winter months, as a conspicuous terminal bud was observed in August. Flowers Dec.—March. Pl. 71.

Hesperogreigia Berteroi (Skottsb.) Skottsb. Bromeliaceae. Endemic on Masatierra, found once only by us, in the wet fern-forest above Pangal, alt. about 660 m, none of the few plants seen showing any sign of having flowered. Habit of *Plantago fernandezia;* stem about 1 m long and about 3 cm thick, covered with the sheaths of old leaves, rooting along the trailing base, ascending-erect and ending in a

Fig. 22. *Erigeron fruticosus* at edge of forest, Quebrada de las Chozas, Masafuera. — Photo 3/3 1917.

rosette of long, ribbon-like leaves. The inflorescence was discovered in January, 1935, and described by me (*18*), but as it had been detached from the plant, I could not decide if it is terminal and the species monocarpic, which seems more likely, or lateral. It was in fruit.

c. Other dwarf or miniature trees.

Erigeron fruticosus DC. Masatierra, from near the sea to the high mountains, in rocky or stony soil, not uncommon; not seen in the eastern part of the island but extending west to Cerro Tres Puntas and Bahía Chupones. Masafuera, scattered on the barrancas and ridges to about 750 m. Stem 1/2 to 1 m long and 6.5 cm thick, branching rather irregular, but sometimes in the fashion of a typical, miniature candelabrum tree, forked below the terminal inflorescence (Fig. 22); in other cases with several alternating lateral branches. Leaves more or less crowded toward the end of the branches, but not forming a dense rosette. With flowers from November to March. Fig. 23 a shows the top of a branch in the beginning of March, with a terminal, pubescent bud, perhaps ready to resume activity after a period of rest; in April I observed numerous shoots in full growth. On the other hand, material collected in August 1908 corresponds to Fig. 23 a, while branches secured at about the same time in 1917 had started to grow.

Fig. 23. *a* apex of shoot of *Erigeron fruticosus* in August. Nat. size. — *b* innovation of *Chenopodium nesodendron* in February. Nat. size. — *c* seedling of the same. Nat. size.

Selkirkia Berteroi (Colla) Hemsl. Boraginaceae. Confined to Masatierra and only on the high ridges around Bahía Cumberland between 400 and 600 m above sea-level; very few individuals seen in each of the few localities. "A shrub, 1—2 m tall" (Johow), but *Selkirkia* is a miniature tree, seldom over 1 m high, with a short main stem 1—4 cm thick; bark dull brown, longitudinally striate. Flowers early, past flowering in middle December. Inflorescence terminal on branches two years old and several dm long with internodes of about 1 cm, second years' growth still leaf-bearing and with a number of open, silky buds. This stage corresponds to Hemsley's Pl. 57. End of January the innovations were about 1 dm long and leafless up to the terminal rosette, surrounded by a number of withered leaves.

Chenopodium Sanctae Clarae Johow. Endemic on Santa Clara, almost confined to the small islet Morro del Spartán. A miniature tree 1/2 to 1 m tall with a main stem about 30 cm long and "as a thick as a man's arm" according to Johow; I cannot remember having seen it as thick as that. Leaves crowded toward the end of the branches; panicle terminal. Specimens collected 26.1. 1917 bore old dry panicles. Collected by Johow with flowers in June.

Chenopodium crusoeanum Skottsb. Discovered in a single locality on Masatierra, growing on the perpendicular canyon wall in Pangal, 220 m above sea-level. Of the same habit as the former but smaller, barely 1/2 m tall; stem and primary branches about 1 cm thick. With flowers and fruit 1.1. 1917. Pl. 11, this vol. no. 7.

Chenopodium nesodendron Skottsb. Endemic on Masafuera, on open, grassy slopes in the forest region at about 500 m, and in a gorge on the west side at 300 m above sea-level. Very rare, undoubtedly due to the ravages of the goats. A dwarf tree with a distinct main stem to 2.8 m long and 11 mm thick near the

Fig. 24. Three years' old plant of *Chenopodium nesodendron*, grown in the Göteborg Botanical Garden. — Photo 3/3 1922.

base; bark green to straw-coloured. Branching irregular, from near the base; leaves short-lived, thus more or less crowded toward the end of the branches, were the internodes are shortened (fig. 23 b, 24). With ripe seeds in the beginning of March.

Seeds sown 23.3. 1918 germinated after a month; a 2 months' old seedling is seen in Fig. 23 c. A year later they had grown to miniature trees, and in March 1920 budding panicles appeared, but they soon faded and fell. In January 1922 one plant flowered, and the central panicle gave ripe seeds (Fig. 24), whereupon the plant died, and the seeds appear not to have germinated. Another series of plants was raised from seeds sown 28.3. 1919, but all were lost before coming into bloom.

Urtica fernandeziana (Rich.) Ross. Both islands, very rare on Masatierra and only reported from the forests on both sides on Portezuelo de Villagra, less uncommon on Masafuera in some of the wooded valleys between 400 and 800 m and also observed in the highland to about 1350 m. Johow calls this insular, non-stinging nettle a shrub or subshrub, but it has the habit of a miniature tree with a maximum height of 1.7 m and a short main trunk as much as 3 cm thick, and I doubt that it regenerates from the base. Bark long remaining green, cork developed on older branches, which are woody throughout. Pl. 72: 2. With flowers and small axillary shoots in August, 1908 (Skottsb. *3,* Pl. 6: 5); with flowers and fruit in February 1917.

Tall shrubs (Mi—N).

Chusquea fernandeziana Phil., "Colihue". Gramineae. Only in the forests of Masatierra, from the wet gullies back of Puerto Frances to Puerto Ingles and Cerro Alto, rare below 400 m (descending to 160 m on the bank of a stream in Villagra), not uncommon between 500 and 800 m. The slender, spreading canes of the island bamboo grow to a length of several m with a diameter of at least 3.5 cm, forming light green cascades on the steep slopes (Pl. 74:1). Neither in 1908 nor in 1917 flowers or old panicles could be detected. As customary among the bamboos, flowers are produced at long intervals; known from the type material only, collected in November, 1864, until fresh material was obtained in 1935 (Skottsb. *19.* 365).

Berberis corymbosa Hook. et Arn., "Michay". Endemic on Masatierra, not uncommon in the forests and brushwood from 200 to 600 m above sea-level and ranging west to Quebrada Juanango, but never abundant and of slight physiognomic importance. Habit of our common European barberry, the erect to slightly curved long-shoots up to 2.5 m long and 1.5—4 cm thick (in one instance as much as 15 cm). Young bark dull cinnamon brown, older grayish brown and furnished with long, narrow, anastomosing ridges. Wood yellow, very hard and heavy. One of the very few native ligneous plants with typical budscales. Johow says that *Berberis* stands leafless during July and August. Specimens collected 23.8. 1908 were bursting into leaf and had young racemes; in the beginning of December the flowering season approaches its close, and ripe berries were found toward the end of the month. End of March many shrubs were losing the leaves of the older dwarf-shoots, while the long-shoots developed during the summer showed no sign

of shedding, and in April other shrubs were still foliated, but as I had no opportunity to make observations during the winter months, and as Johow visited the island in June, it is probable that *Berberis* offers the only example of a deciduous species in these islands.

Berberis masafuerana Skottsb. Only known from two of the gorges in Masafuera, growing on precipitous cliffs; a single seedling was found in the bottom of the Casas valley. A little-known species, nearly related to the former, but more slender. Bark cinnamon brown to dark violet. Flower and fruit unknown.

Colletia spartioides Bert. ex Colla. Rhamnaceae. Endemic on Masatierra, growing on the steep barrancas in some of the valleys from Puerto Frances to Puerto Ingles, very scarce. Lowest and highest stations noted, 220 and 500 m. A several-stemmed shrub or short-stem tree with 1—2 m long branches, straggling and pendent from the rocks. Bark green, when young finely pubescent, later corky. Leaves thin, soon caducous. Fig. 25 d represents a leafy branch in January, ending in a spine, pungent but quite innocent as compared with the armament of the continental species, and bearing axillary, simple spines or spine-systems, with leaves as a rule reduced to the minute stipules. This branch will not continue its growth unless a serial accessory bud is developed below the spine, as the figure shows; a second accessory branch may be formed below the first. The solitary flowers replace spines or are borne on minute accessory shoots. Fruits from January on, flowers in the autumn.

Seeds sown 7.8. 1918 germinated next spring, but the seedlings died during the following winter. A new trial gave better results, and one specimen, planted free in a bed in the succulent house, grew to a large size and flowered in October, 1927. No seeds were produced. Still alive in 1952.

Pernettya rigida DC., "Murtillo". Ericaceae. On both islands, on Masatierra a dominant member of the scrub above the forest, in cases forming low impenetrable thickets and extending along the rocky ridges down to about 150 m above sea-level, but scarce in the western barren country. Scattered in the highland of Masafuera, locally abundant but rare below 500 m; on the slopes of Los Inocentes to about 1400 m. A much-branched shrub with small and stiff, coriaceous leaves and 1—2 m tall, occasionally a short-stem tree up to 4 m high with a low main stem, 5—10 cm thick near the base. Regenerates with long, vigorous shoots from the caudex. Plants examined in August 1908 and 1917 were resting, most apices being dead; the apex in Fig. 25 a is supposed not to develop further. Axillary buds covered by about 9 regular bud-scales. In the beginning of December many plants were in full bloom on the sunny exposed ridges, while still in bud at the edge of the forest. Axillary innovations, quite conspicuous on account of their crimson colour, were then developing below the vegetative-floral region; at the base they are surrounded by persistant bud-scales, followed by a few reduced leaves. Flowering continues through Jan.–March (Pl. 72: 1); ripe, dark red berries in March—April; by this time vegetative growth has ceased, and most of the apices are dead. Stronger shoots will start to flower in November, the bud-scales functioning as bracts around and above the base of the pedicel, in rare instances supporting lateral flowers *(P. racemulosa* DC.)

Fig. 25. *a* top of branch of *Pernettya rigida* in August. 2×. — *b, c* two branches of *Ugni Selkirkii* in the end of January. Nat. size. — *d* growing shoot of *Colletia spartioides* in January; pubescence of stem left out. 2×. — *e* Resting apex of *Halorrhagis masatierrana* in August. Nat. size. — *f, g* seedlings of *Halorrhagis asperrima*. Nat. size. — *h* seedling of *Halorrhagis masafuerana*. Nat. size.

Seeds sown 25.3. 1918 gave a few seedlings during the first weeks of May, but the young plants soon died.

Ugni Selkirkii (Hook. et Arn.) Berg, "Murtillo". Myrtaceae. Endemic on Masatierra, not uncommon along the elevated ridges but not observed by us much lower than at 450 or 500 m. A densely branched shrub, 1—2 m high, rarely a short-stem tree as much as 3 m tall and with a main stem a few cm in diameter. Leaves almost glabrous, small, stiff coriaceous, with yellow transparent dots. The monopodial shoot begins with a pair of smaller leaves, followed by 1—4 pairs of regular size and ends in a naked, hirsute terminal bud. Second year's growth will repeat the same sequence (Fig. 25 b), bear solitary flowers in January from the lowest nodes and then continue its growth, or remain sterile, and third year's growth carry the first flowers. Generally only 2 (Fig. 25 c), but sometimes 4 or even 6 flowers are found on a shoot. Innovations developing with the flowers. Fruiting branches, collected in August 1908, were resting.

Nicotiana cordifolia Phil. Endemic on Masafuera, scattered along the rocky shore and at the entrance to some of the canyons, very scarce, but not so rare as supposed by earlier visitors. A straggling shrub or short-stem tree with terminal and axillary panicles borne on the annual shoot; colour of corolla a brownish purple. Large specimens 1.5—2 m tall (Pl. 73), branched from near the base, the short main stem 5—5.5 cm thick. Leaves large, gray tomentose. Material collected 28.8. 1908 (Skottsb. *3*, pl. 6: 4) in late bloom and with numerous innovations in various stages, of which those in the upper axils are large, with a stem 10—15 cm long, and will provide for the ramification. The most advanced ones had small flowerbuds. In full bloom and with ripe capsules in Feb.—March 1917. Possibly the flowering season extends over most of the year.

Numerous seeds were sown 27.3. 1918 and 2 seedlings obtained after seven weeks; growth was rapid and both flowered in November but died during the winter. Sown a second time 28.3. 1919 with better result; the first plants flowered in October and bore ripe seeds in November. Two stout specimens were still alive in October 1924, but died during the winter, and propagation by cuttings failed.

Small to dwarfish shrubs, as a rule under 1 m (N–Ch).

Lactoris fernandeziana Phil. Lactoridaceae. Endemic on Masatierra and confined to the wet fogswept forest belt from Valle Frances to Valle Ingles above 500 m, everywhere very scarce though not quite so rare as has been supposed. A densely branched, more or less hemispherical shrub or, perhaps more correctly, a miniature short-stem tree, because a very short but always distinct main stem is present; maximum thickness 1.5 cm. Pl. 75: 1. Tallest individual observed 1.15 m. Sprouting in August, the tender glabrous blades folded along the midrib and covered by the hyaline ochrea of the next oldest leaf (Fig. 26 a). Terminal and axillary, 1—3-flowered monochasia from November to January (Figs. 26 b, c); flowers either ☿ or ♀ (also ♂, Hemsley, Pl. 59), the axillary ones with a dorsal bracteole. Ripe seeds end of April.

Margyricarpus digynus (Bitter) Skottsb. Rosaceae. Endemic on Masatierra, not uncommon and sometimes abundant along the barren stony ridges below and

Fig. 26. *Lactoris fernandeziana: a* top of branch in August; *b* terminal and *c* axillary inflorescense. 2×.

above the forest, also in the grass-lands on the south side, where it extends west to Punta Larga. An intricately branched dwarf shrub with prostrate-ascending main branches, 10—20 cm tall or more. Internodes very short, leaves short-lived and crowded toward the branch-tips. New leaves and flowers from August to late summer.

Halorrhagis masatierrana Skottsb. Endemic on Masatierra, in the same kind of stations as *Margyricarpus*, rather common and ranging from Rabanal to Juanango on the north, and to Bahía Chupones on the south side of the island, and from 150 to 600 m above sea-level. A small suffruticose shrub, 20—50 cm tall, with terminal, foliated panicles of inconspicuous flowers from Nov. on, the flowering branches dying after the dispersal of the fruits. With prolonged, growing innovations in March, with resting apices in August (Fig. 25 e). Buds naked.

Halorrhagis asperrima Skottsb. Endemic on Masafuera, scattered in some of the canyons in dry, stony ground, but also found along the edge of the great western barranca in about 1200 m altitude. Of the same habit as the former; with flowers and fruits in February.

Seeds sown 27.4.1918 germinated after 2 weeks and the plants flowered and fruited in the autumn. Of easy cultivation. Two seedling are seen in Fig. 25 f, g.

Halorrhagis masafuerana Skottsb. Endemic on Masafuera, scattered along the stony beach and coast-cliffs and also found on canyon walls near the entrance. Of the same habit as the former. With flowers and fruits in February.

Seeds sown 29.3.1918 germinated after 2 weeks, and some plants flowered already in June and produced ripe fruit. Of easy cultivation. A seedling is seen in Fig. 25 h.

Empetrum rubrum Vahl. A single sterile shrub found on the summit of Los Inocentes, Masafuera, about 1500 m above sea-level.

Wahlenbergia Grahamae Hemsl. Campanulaceae. Only in the mountains of Masatierra around Bahía Cumberland, also on the Villagra side, among grasses, ferns and shrubs in open situations (Pl. 15: 2, this vol. no. 7). A straggling, irregularly branched shrub, with densely foliated vegetative-floral shoots, the distal part of which dies after fruiting, leaving the woody stem standing. Regenerates from the moderately thick xylopodium. Innovations develop from a few (mostly 1 or 2) axils below the terminal inflorescence; they were quite small in March. Old branches will reach a length of 50 cm and a thickness of 7 or 8 mm. Flowers Dec.—Jan. (l. c. Pl. 20: 10).

Wahlenbergia fernandeziana (A. DC.) Skottsb. With the former, but occasionally descending to near sea-level. A small erect shrub, otherwise as the former. As in this, not all branches belonging to the same generation flower their first summer. Flowers Jan.–March (l. c. Pl. 20: 9).

Wahlenbergia Larrainii (Bert. ex Colla) Skottsb. Masatierra, on dry, exposed ridges from Puerto Frances to Vaquería, rare. Lowest and highest stations observed, 75 and 465 m above sea-level. Habit and mode of growth as in the former. With flowers Dec.—Jan. (l. c. Pl. 20: 9).

Erigeron luteoviridis Skottsb. Endemic in the high country of Masafuera, 1200–1350 m, rare. Differs from *E. fruticosus* in lacking a distinct main stem; branches from the top of the very long, woody tap-root. Vegetative-floral shoots 20–30 cm long, woody below; innovations from the base with the first internodes long and soon leafless, then shorter to very short and the leaves forming a dense terminal bunch. Buds naked, open. With flowers in Feb.–March and fruit in March.

Euphrasia formosissima Skottsb. Only on Masafuera, not uncommon in the mountain grassland and heath from about 750 to abont 1400 m. A peculiar shrubby species, in exceptional cases as much as 70 cm tall, but generally much smaller. The morphology was described on p. 170; see also Pl. 15:1.

Ochagavia elegans Phil. Bromeliaceae. Endemic on Masatierra, on the rocky ridges from near sea-level to the high crests, forming extensive patches on the steep, sun-baked cliff walls (Pl. 97), ranging west to the north precipice of Cerro Tres Puntas and the islet of Juanango. Observed once growing epiphytically on a tree in the forest. Prostrate-ascending with very long, trailing, finally lignified branches, densely clothed with curved, thick and glaucous, clasping and pungent leaves. Inflorescence terminal, sessile in the centre of the rosulate leaves, quite showy (Fig. 27 b). Flowers a deep lilac pink; Dec.—Feb.

Seeds were sown 22.3. 1918 and 27.3. 1919 und seedlings obtained after 1—2 months. Of easy cultivation and a vigorous grower, also easily propagated by cuttings. Planted free in a bed in the succulent-house, it stubbornly refused to flower until a potted cutting finally produced an inflorescence in April 1944. It looked like a dwarf tree; the shoot died without ripening the seeds, but regenerated from the stem base (Fig. 27 a).

Fig. 27. *Ochagavia elegans* flowering in the Göteborg Botan. Garden. — Photo T. Nathorst-Windahl, April 1944.

More or less prostrate and suffruticose chamaephytes.

Acaena ovalifolia Ruiz et Pav. subsp. *australis* Bitter. Rosaceae. In open places in the forest region of both islands, to 600 m above sea-level on Masatierra and in the Alpine grass-land of Masafuera, where it ascends to about 1350 m; everywhere very scarce. Matted, suffruticose. With flowers and fruit Dec.—Feb.

Acaena masafuerana Bitter. Only in the Alpine region of Masafuera, 1100—1350 m, very local. Suffruticose, forming low carpets (Pl. 114). With flowers and fruit Feb.—March.

Erigeron rupicola Phil. Endemic on Masafuera, not uncommon on the coast cliffs. A dwarf subshrub with a stout, woody tap-root; loosely branched from the base; branches slender, decumbent-ascending, to 20 cm long. Seen in bloom from end of February until the middle of March.

Spergularia confertiflora Steud. All islands, on the dry sunny cliffs and slopes near the sea, ranging west on Masatierra to Bahía del Padre and Punta Larga. A small suffruticose, densely leafy perennial, erect to spreading. Probably with flowers and capsules at any time.

With regard to the behaviour of this and the following under cultivation, see p. 779 of this volume.

Spergularia masafuerana Skottsb. Only observed in the stony grass-land at the entrance to the Casas valley, Masafuera. As the former.

Myrteola nummularia (Poir.) Berg. Myrtaceae. Only in the Alpine region of Masafuera, 1100—1400 m, rather scarce. A trailing, dorsiventral, small-leaved dwarf shrub, with the habit of *Vaccinium oxycoccus*. With the last flowers and with ripe berries in Feb.—March. Pl. 115: 2.

Rubus geoides Sm. Masafuera, with *Myrteola* and *Acaena masafuerana*, not uncommon. A trailing, dorsiventral dwarf shrub. With fruit in February.

Woody climbers, epiphytes and parasites.

The almost complete absence of these life-forms in Juan Fernandez is noteworthy, the more so as they are more or less well represented on the Chilean mainland.

Calystegia tuguriorum R. Br. Only found in three of the canyons in Masafuera, not far from their entrance, trailing at the foot of the barrancas and pendent from the ledges. There are few trees or shrubs in the places where *Calystegia* grows and it was not seen climbing. The prostrate, slender and densely foliated branches are several m long and wind around each other, forming an entangled network. I have never seen it in flower or fruit.

Robinsonia evenia is perhaps not an obligate epiphyte, even if it comes nearer to this type than any other species in the islands; see above p. 843. Not few of the other rosette trees will, as we have seen, germinate on the trunks of tree-ferns, and the same is the case with some other ligneous species, but they cannot be classified as facultative epiphytes. This is, however, true of a couple of the herbs, as will be noted later. The others may start as epiphytes, later sending roots into the soil.

Phrygilanthus Berteroi Phil. (Loranthaceae) is the only parasite (hemiparasitic) on trunks of trees (*Nothomyrcia*); it must be very rare, and to our regret we failed to find it. *Euphrasia formosissima* is, of course, a root-parasite (on *Pernettya*), and the same was perhaps true of the extinct *Santalum*.

Herbaceous plants.

Phanerophytes.

Gunnera peltata Phil., "Pangue" (Panque and Panke are corruptions and should be avoided). Gunneraceae. Endemic on Masatierra, common all through the forest belt and ranging west to Cerro Tres Puntas, preferably in humid valleys, where it attains enormous size, extending from the highest ridges, where there is sufficient moisture, and descending to about 100 m above sea-level in Villagra, forming a fringe along the streams in the grass-land (Pl. 85). The largest herb in the islands, often branching from the base (observed already on seedlings); stem horizontal and rooting, curved-erect, raised to 2 or 3 m, exceptionally as much as 5 m, 15—30 cm in diameter, with a terminal rosette of leaves and with extra-axillary inflorescences (Pl 76; see also Skottsb. *3*, pl. 2). With regard to the morphology and development, see Skottsb. *12*. In the terminal bud the leaves are protected by the so-called ligules and by the mucus produced by cauline glands. Leaves (the small juvenile ones excepted) peltate, limb soft chartaceous with succulent ribs, to 1.9 m across, petiole to 85 cm long and 3 cm thick, widening to a sheath 20 cm broad at base. Flowers from late winter to February, fruit (small, coral red drupes) from January on. Inflorescence to 1 m long. *G. peltata* is sensitive to drought, and a cut leaf will wither in a couple of hours.

Ermel (p. 87) gave a fantastic description of the giant pangue, telling that the leaves are 25 feet tall, that the limb can bear the weight of man and that the petioles, which are soft and very juicy, are used as fence-posts!

Gunnera Masafuerae Skottsb. Replaces the former on Masafuera, growing along the water (Pl. 111) and on the wet walls of the barrancas in the canyons (Pl. 109: 2; Skottsb. *3*, pl. 3: 2); abundant in the fog-swept highland, especially along the water-courses and in depressions in the fernbeds, forming a tapestry on the steep cliff walls of the gorges and on the great western barranca, to about 1400 m above sea-level. Habit as the former, but of lower stature; rhizome ascending, branched below, raising the terminal rosette to about 1/2 m above the ground (total length up to 1.5 m), 20—30 cm thick. Leaves larger than in the other species; blade not peltate, of the same texture as in the former, to nearly 3 m wide (largest measured 2.87 m), petiole softer and more juicy, with an acidulous, refreshing taste, to 1.7 m long and 12 cm wide at base. Inflorescence pendent, to 1.75 m long and 25 cm wide. Flowering season as in the former, but no ripe drupes were found before our departure from the island in the middle of March.

Gunnera bracteata Steud. Endemic on Masatierra, less common than *peltata* and apparently confined to the elevated ridges from Rabanal to Quebrada Juanango, a characteristic member of the scrub in more or less open, windy situations above 400 m. Smaller than *peltata*, stem rarely over 1 m long (to 1.25 m) and 10 cm thick, buds almost overflowing with mucilage. Leaves smaller, blade 50—75 cm wide, not peltate (see, however, p. 148), firm coriaceous, dark green; petiole about 50 cm long. Inflorescence about 40 cm long. Flowering season as in the former; with ripe drupes in April.

Solanum fernandezianum Phil. Endemic in the forests of Masatierra, rare and local, extending west to Valle Ingles; lowest and highest stations observed 235 and 550 m. A stately, profusely branched species of the *tuberosum* group, with bright violet flowers. The aerial shoot system lasts more than one year. Bertero speaks of small, bitter tubers, but neither we nor Johow were able to find them — compare Bitter l. c. 381; if they do exist, this species is the only representative of the Geophytes in Juan Fernandez. Observed in flower already in late winter; fruits in April. The life-cycle needs further study.

Seeds sown 29.3.1918 germinated after 3 weeks, the plants flowered already in July and bore fruit in the autumn, whereupon they died. Some cuttings had been taken, one of which survived, flowered in July 1919, fruited in October and then died. Sown again 7.3.1919; a few seedlings appeared after 2 1/2 months and gave flowering plants from July to September; they did not set fruit but lived through the winter and were propagated by cuttings in March 1920; the cuttings flowered in May, but died the same year without fruiting. In no case tubers were formed; in cultivation the species behaved as an annual.

Solanum masafueranum Bitter et Skottsb. A very characteristic *Morella* (Pl. 14, this vol. no. 7), found in two places in the forest belt of Masafuera. A large, apparently pluriennial herb as much as 1.75 m tall, with stem and branches of 1. order to 6 mm thick and more or less lignified. Collected with flowers and young fruit Feb.–March.

Solanum robinsonianum Bitter. All islands, apparently scarce; an endemic microspecies belonging to the *nigrum* assemblage, but this anthropophilous

group has not been well studied in Chile, and I doubt that *S. robinsonianum* belonged to the flora of the islands before the arrival of man — an analogous case is *Taraxacum fernandezianum* Dahlst. which, without doubt, has been introduced recently.

Herbaceous Chamaephytes.

Bromus fernandezianus (Phil.) Skottsb. Common in the wooded parts of Masatierra, in open glades and among brushwood from about 250 m to the high ridges and down to about 200 m on the Villagra side, often seen in abundance on the steep slopes, deeply rooted in rock fissures and hanging down over the cliffs. Less common on Masafuera but frequent on the canyon walls and luxuriating in wet moss carpets; ascends to about 1350 m. A slender cespitose grass with culms to 1/2 m long or more, geniculate, branching. Flowers Nov.—Feb.

Carex berteroniana Steud. Endemic; fairly common on Masatierra from Puerto Frances to Quebrada Juanango and in the forested country on the south side of the island, generally in open spaces in the woods, but also on rock ledges and in the mountain scrub, between 200 and 600 m above sea-level. Apparently much more local on Masafuera, on the canyon walls and in the forest, not observed above 450 m. A large, densely cespitose species with culms to 1 m tall. With flowering spikes from September to January; ripe fruits collected in February.

Seeds sown 26.7 1918 germinated in the middle of August; flowers and fruit in April 1920. Of easy cultivation.

Paronychia chilensis DC. Caryophyllaceae. Barren slopes on the north side of Masatierra, rare and perhaps a recent arrival. A small, bushy perennial with decumbent branches, silvery white from the large, lustrous and thinly papyraceous stipules. With fruit in December.

Ranunculus caprarum Skottsb. Endemic on Masafuera and only observed on top of the high western barranca at 1200—1300 m altitude, very rare. A stout rhizomatous, rosulate herb (p. 124, fig. 8) with scape to 75 cm high; the few individuals found bore almost ripe achenes and leafy basal innovations. All had been damaged by goats.

Cardamine flaccida Cham. et Schlecht. In wet soil and along the streams in the forested region of Masatierra, but not observed above 300 m. A tender and fragile, more or less decumbent herb, rooting from the lower nodes. With flowers and pods Dec.—April.

Cardamine Kruesselii Johow. Endemic on Masafuera. In some of the valleys, rare. A small, 10—15 cm tall, rosulate herb with a tuberous vertical rhizome.

Apium fernandezianum Johow, "Panul". Endemic in the dry western part of Masatierra near the sea, local and very scarce. A characteristic species (Skottsb. *3*, pl. 5:6), low, rosulate with up to 1 m long stolons rooting at the nodes and giving rise to new plants. With flowers Aug.—Jan.; ripe fruit collected in January.

Sown in March 1920, flowered and fruited in September; easily propagated by cuttings.

Centella triflora (Ruiz and Pav.) Nannf. Umbelliferae. A small rosulate herb; see p. 782.

Dichondra repens Forst. Convolvulaceae. In both islands along streams not far from the sea, rare. See p. 162. A small, stoloniferous, matted herb.

Oldenlandia thesiifolia K. Schum. Rubiaceae. Undoubtedly of recent introduction and only seen once on a stream-bank in the settlement on Masatierra. A tiny cespitose herb with stems rooting from the lower nodes.

Lobelia alata Labill. var. *rupincola* (Bert.) Wimmer. (L. anceps Thunb. p. p., listed under this name by Hemsley, Johow and myself; L. rupincola Bert. MS., Colla.) Also in Chile. On both islands, on moist rocks near the sea, on the canyon walls where water trickles down and at the cascades. The flowering shoot dies after fruiting, but propagates with stolons from the basal rosette, so that the species cannot, as has been done, pass as an annual. With flowers Aug.—Jan.

Wahlenbergia Berteroi Hook. et Arn. Endemic on Masatierra and Santa Clara; dry, rocky or sandy places near the sea, rare. Vegetative-floral shoots of one year's duration from a large lactiferous subterranean bulb. Flowers Dec.—Jan., ripe capsules end of January; innovations well developed in February. Flowers a beautiful pink (Pl. 20: 8 in this vol. no. 7).

Wahlenbergia Masafuerae (Phil.) Skottsb. Endemic on Masafuera and not uncommon on the steep coast rocks and canyon walls. Morphology as in the former. Flowers Dec.–Feb.

Erigeron Ingae Skottsb. Endemic in the highland of Masafuera, 1350—1400 m. Rhizome long, woody, with subterranean stolons ending in a rosette; flowering shoots 30—40 cm long, erect (Pl. 16: 1, this vol. no. 7). Fig. 28 a shows an innovation in March. With flowers and fruit Feb.–March.

Erigeron turricola Skottsb. With the former, rare. A cespitose, rosulate herb with monocephalous scapes. Otherwise as the former.

Gnaphalium spiciforme Schulz Bip. In the Alpine region of Masafuera, 1300—1350 m, rare. With achenes in Feb.—March.

Lagenophora Harioti Franch. Compositae. In the Alpine region of Masafuera, 830–1350 m, in company with *Acaena masafuerana*, mosses etc. A minute rosulate, laxly cespitose herb with short runners ending in a rosette. Scape about 5 cm long, monocephalous. With flowers and fruit Feb.—March.

Abrotanella crassipes Skottsb. Compositae. Endemic on the summit of Masafuera, 1300—1500 m. Forming round, flattened, compact cushions. With fruit in March.

Oreobolus obtusangulus Gaud. Cyperaceae. With the former, and of the same habit. With fruits in March.

Dysopsis hirsuta (Muell. Arg.) Skottsb. Euphorbiaceae. Endemic on Masatierra, common in wet, shady woods between 350 and 600 m. Pl. 78: 1. A fragile, matted, hirsute perennial, irregularly branched from the rhizome; gemmae in the soil surface, with growing apices in April (Fig. 28 b). With flowers and fruit Dec.—Feb.

Mimulus glabratus H. B. K. var. *externus* Skottsb. The variety endemic on Masafuera. In wet places under overhanging rocks and along the stream in some

of the canyons. A loosely branched, decumbent-erect perennial, forming more or less extensive patches. Seen with flowers and capsules in February.

Galium masafueranum Skottsb. Moss carpets in the Alpine heath of Masafuera, from 1100 to about 1400 m. A tender and very fragile, trailing herb; with flowers and fruit Feb.—March (p. 174, fig. 25).

Nertera granadensis (Mutis ex L. fil.) Druce (N. depressa Banks et Sol.). Rubiaceae. In wet moss mats, scarce, from 200 to 1350 m. A tender, much branched, prostrate herb. With flowers and fruit Feb.—March and most likely at any time from spring to winter.

Salicornia peruviana Kunth. All islands, one of the very few halophytes, local but abundant where found. Suffruticose, 3—4 dm tall. With flowers Jan.—Feb.

Hemicryptophytes.

A typical Hemicryptophyte in Raunkiaer's sense has monocarpic vegetative-floral shoots and survives the unfavourable season in the form of one or several buds situated just beneath the soil surface or at the surface and then protected by dead leaves. Except in the highland of Masafuera there is no unfavourable season in Juan Fernandez during which either cold or dry weather would cause the plants to become dormant. The difference in temperature between summer and winter is slight, frost is unknown, and even if most of the rain falls during the winter months, the summer is by no means dry. Thus the herbs and grasses stand, as a rule, fresh and green the year round, even if the flowering shoots are monocarpic. The innovations do not pass any season as closed, well-protected buds; they will, perhaps, arrest their growth for some time in a more or less advanced stage. Few species are typical hemicryptophytes; most of them approach the chamaephytes in their mode of living.

Stipa neesiana Trin. et Rupr. (S. fernandeziana Phil.). Both islands, common in the natural grass-lands as far west as Punta Larga and also found in open spaces in the wooded section of Masatierra; more abundant on the lower, treeless slopes of Masafuera, where it is an important constituent of the grass-land. A coarse, cespitose grass with the dead leaves long persistent; culms to 1 m tall. Observed in flower July—Dec., in fruit Dec.—Feb.

Stipa (Nassella) *laevissima* (Phil.) Speg. (Piptochaetium, Phil.). Masatierra, on the lower treeless slopes from Bahía Cumberland to Punta Larga and Quebrada Juanango, abundant; also here and there on the stony ridges to about 600 m above sea-level. A leading grass in the basal region of Masafuera; see p. 98 for particulars. A typical "tunicate" grass, with filiform leaves as long as the culms, to 50 cm or more; new growth more or less concealed among the mass of old, yellow sheaths. With flowers July—Nov. and fruits Dec.—Jan.

Piptochaetium bicolor (Vahl) Desv. Masatierra, on open soil in the central part of the island, not common, but rather abundant on the dry lower slopes of Villagra. A tunicate grass with narrow convolute leaves 10—20 cm long and culms up to 1 m. Flowering and fruiting season as in the former.

Polypogon imberbis (Phil.) Johow. Endemic; on both islands near the coast,

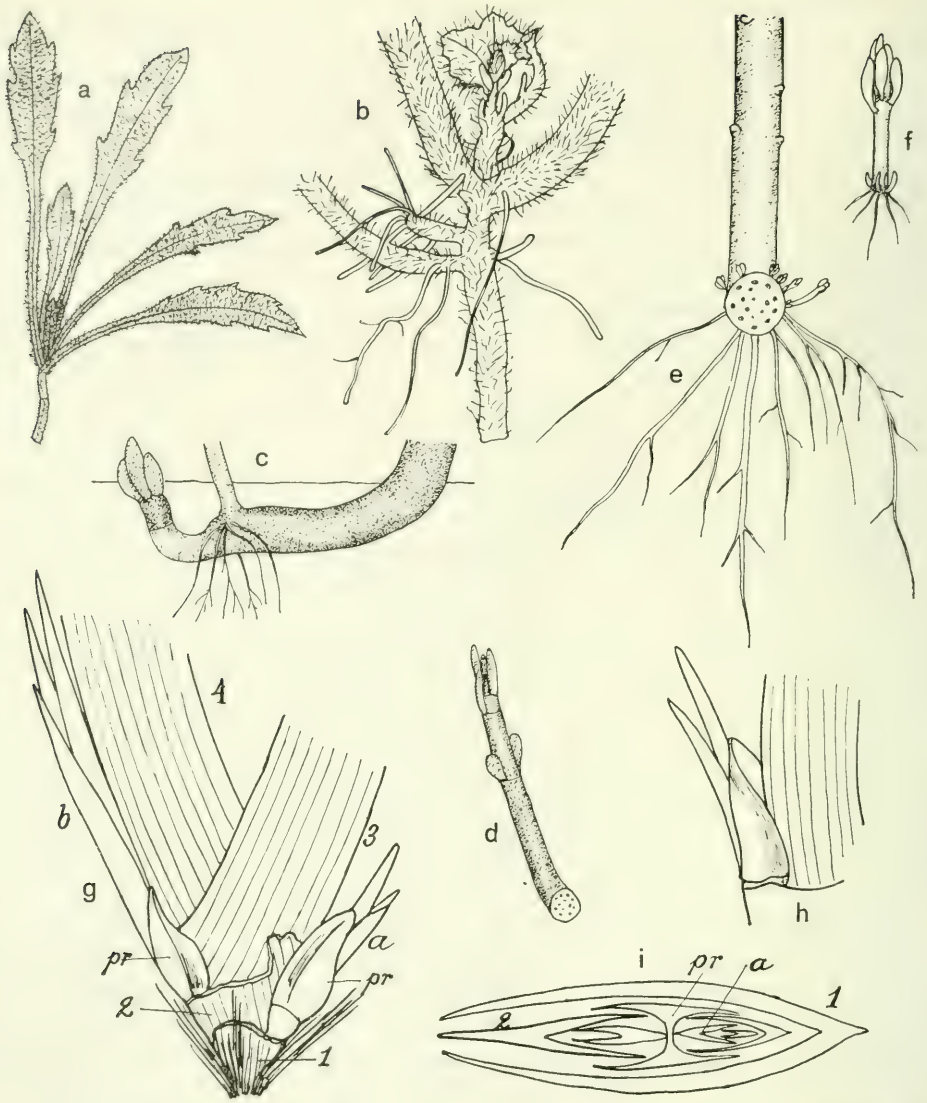


Fig. 28. *a Erigeron Ingae,* end of stolon in February. Nat size. — *b Dysopsis hirsuta,* part of base with innovation in the beginning of April. 2×. — *c, d Peperomia berteroana* in the end of March, part of rhizome with innovation. The line indicates the soil surface. Nat. size. — *e Peperomia margaritifera* in the beginning of April, base of stem with innovations. Nat. size. — *f* the same, innovation. 2×. — *g Libertia formosa,* base of plant with outermost leaves removed, showing two innovations. 1–4 leaves, *pr* prophyll, *a* and *b* buds. Nat. size. — *h* the same: *a* seen from the other side. 2×. — *i* diagrammatic cross section of base of *Libertia*. 1, 2 leaves, *pr* prophyll.

but rare on Masatierra; not uncommon on the rocky beaches of Masafuera from Ensenada Toltén to the south coast. With flowers Dec.—March and fruit Feb.—March.

Polypogon chilensis (Kunth) Pilger. Masatierra, on barren slopes from Valle Colonial to Quebrada Juanango, not uncommon on the Villagra side. A larger

species than the former; culms as much as 2 m tall according to Johow. With flowers Jan.—April.

Agrostis masafuerana Pilger. Endemic in the Alpine region of Masafuera, 1300–1350 m, rare. Moderately cespitose; found with flowers in February.

Danthonia collina Phil. Masatierra, on dry, stony ridges with thin soil; both sides of the main range in the central part of the island, 200—400 m, scarce though locally abundant. A tunicate grass forming hard, compact clumps; leaves rigid, 10—20 cm long, persistent, culms 50 cm tall or more. With flowers Dec.—Jan. and fruit in January.

Koeleria micrathera (Desv.) Griseb. Masatierra, very rare and only seen by us in a single locality near Portezuelo de Villagra. Densely tufted, leaves about 30 cm long, culms about 50 cm. With flowers in January.

Bromus masafueranus Pilger et Skottsb. Endemic on Masafuera, seen in a single place among rocks about 1350 m above sea-level. A very conspicuous, densely tufted grass, forming large tussocks $^1/_2$ m high with culms to 75 cm tall. With flowers and fruit in February.

Cyperus eragrostis Lam. (C. vegetus Willd.) Both islands; in moist places, mostly near the sea. A robust species with flowers and fruit Jan.—Feb.

Scirpus nodosus Rottb. Both islands; scattered on Masatierra from the coast to the elevated ridges and rather common on the south slopes, ranging west to Bahía Chupones. Frequent along the shore on Masafuera. A rigid rush, to 60 cm tall. With flowers from late winter to February.

Scirpus cernuus Vahl. Both islands, forming dense, low-growing mats in marshy places along the shore and on stream banks in some of the valleys. With flowers and fruits Dec.—Feb.

Heleocharis maculosa (Vahl) Kunth. subsp. *fuscopurpurea* (Steud.) Kuekenth. Known from two places on Masatierra, growing along running water. Small, mat-forming. With flowers and fruits Dec.—Jan.

Cladium scirpoideum (Steud.) Benth. et Hook. fil. Endemic on Masatierra, ranging through the forest country from Pangal to Quebrada Juanango and from about 200 m or occasionally less to the summit of El Yunque, a dominant feature of the cascades. A large *Vincentia* with very long and narrow, ribbon-like leaves pendent from the rocks; the leaves will reach a length of 2 m in such places (Pl. 78). With flowers Nov.—April.

Uncinia Douglasii Boott. Endemic, common on both islands in the forests and on the barrancas of the gorges. A slender, soft and graceful sedge with leaves and culms $^1/_2$—1 m long. With flowers and fruits Dec.—Feb. A closely related species is *U. costata* Kuekenth., known from a single locality on Masafuera. Three non-endemic species belong to the Alpine region of Masafuera: *U. tenuis* Poepp., a small plant not over 20 cm high and scattered from 900 to 1500 m, *U. brevicaulis* Thouars, tufted, 20—30 cm tall, 1100—1400 m, scarce, and *U. phleoides* Pers., in a single locality at 1130 m, a robust, densely tufted species (Pl. 115:1). All with fruits in Feb.—March.

Carex Banksii Boott. Masafuera, known from a single locality, about 1350

m. A 30—40 cm tall sedge, quite conspicuous thanks to the long, dark brown, pendulous ♀ spikes. In fruit in February.

Luzula masafuerana Skottsb. Endemic in the highland of Masafuera, 1100—1400 m, rare. Robust and densely tufted, with culms to 50 cm long. With ripe seeds in February.

Juncus procerus E. Mey. (see p. 775). Masatierra, on barren slopes near the sea and on the elevated ridges (Pl. 90: 2), west to Bahía Chupones and Vaquería; rare. Largest of the rushes in Juan Fernandez, to 1 m tall. With flowers in January and fruits in April.

Juncus imbricatus Laharpe. Masatierra, grassy slopes near the sea, scarce. With flowers and fruits Dec.—Jan.

Juncus dombeyanus C. Gay. Scattered in the grassland of Masatierra (J. microcephalus Kunth according to Johow; see p. 112), observed by us in a single locality. With flowers and fruits in January. The remaining 2 species, *J. capillaceus* Lam. and *planifolius* R. Br., were found by us for the first time and only near the settlement in Masatierra; they are, I presume, recent arrivals.

Libertia formosa Graham. Iridaceae. Both islands, in open situations on grass-covered, stony slopes and ridges from about 200 to 600 m on Masatierra and from the coast to about 1400 m on Masafuera. One of the most conspicuous herbs, forming large, bright green tufts. Leaves narrow, sword-shaped, equitant, flowers white. Buds from the lower axils, tightly embraced by the persistent leaf bases (Fig. 28 g—i). With flowers Nov.—Jan. and fruits in February.

Seeds sown 25.7.1918 germinated in September and the plants flowered end of April 1920. Long known in cultivation, originating from Chile.

Peperomia berteroana Miq. Piperaceae. Endemic. Not uncommon in the wet, shady montane forests of Masatierra above 400 m; in Masafuera on the moist walls in the deep canyons, apparently rare and not seen with flowers. A succulent species with a thick rhizome and as much as 50 or 60 cm tall, vegetative-floral shoots; robust stems to 12 mm thick. Leaves short-lived, accumulated toward the end of the shoot (Pl. 79: 2). Gemmae in the soil surface with apex covered by reduced, scale-like leaves (Fig. 28 c, d), resembling the winter-buds of a certain type of hemicryptophyte, but the flowering shoots continue to grow and to produce new leaves and spikes at any season — a kind of combination of a nanophanerophyte and a hemicryptophyte. For particulars, see Skottsb. *21*, *22*, with illustrations.

Peperomia margaritifera Bert. ex Hook. Endemic on Masatierra, in wet soil in two of the well-watered valleys (p. 114), rare. Habit of the former, but much less succulent. Rhizome short, incrassate, shoots to 40 cm long, with numerous small gemmae (as many as 9 observed) in a circle immediately under the soil surface, beginning with a few short internodes with minute, scalelike leaves; a prolonged internode follows, ending in a naked apical bud (Fig. 28 e, f). In April the vegetative-floral shoots continued to form new spikes and leaves, and very likely growth goes on during the winter as in the former; see also Skottsb. *22*.

Peperomia Skottsbergii C. DC. Replaces *P. margaritifera* on Masafuera, where

Quebrada de las Casas is the only locality known so far (Pl. 10, this vol. no. 7; *22*).

Peperomia fernandeziana Miq. On both islands, but also on the mainland of Chile; not uncommon in the humid forests of Masatierra, ranging west to Valle Ingles, on Masafuera also under overhanging rocks in the canyons (Pl. 113). Terrestrial and epiphytic. A moderately succulent species with a long rhizome and to 65 cm tall, branched vegetative-floral shoots. Seasonal development as in the other species. For particulars, see Skottsb. *22*.

Callitriche marginata Torr. var. *Lechleri* Hegelm. Found once only, in a stream in the settlement in Bahía Cumberland. Probably a recent addition to the flora.

Therophytes.

Only 5 species of Therophytes have been recorded from Juan Fernandez, a surprisingly small number in view of the host of spring annuals known from the mainland: *Urtica Masafuerae* Phil., *Parietaria debilis* Forst. var. *fernandeziana* (Steud.) Skottsb.,[1] *Tetragonia expansa* Murr., *Cardamine chenopodiifolia* Pers., and *Plantago truncata* Cham. subsp. *Skottsbergii* Pilger. *Cardamine* and *Plantago* are confined to Masatierra (*Plantago* also on Santa Clara), *Urtica* endemic on Masafuera, the remaining two found on both islands, *Tetragonia* also on Santa Clara. *Cardamine* has been observed twice, in 1854 and 1872, *Urtica* only in 1854.

The Pteridophytes.

Ferns play a leading rôle in the forest and scrub, in the undergrowth and as epiphytes; they form veritable forests in both islands and put their stamp on the Subalpine heath of Masafuera. Of Fern Allies 2 species of *Lycopodium* occur in the high country in Masafuera, but no *Equisetum* has been recorded from Juan Fernandez. *Ophioglossum fernandezianum* C. Chr. is confined to Masatierra.

Tree-ferns.

Dicksonia berteroana (Colla) Hook. Endemic on Masatierra, scattered or forming small groves in the wooded valleys as far west as Valle Ingles and descending to about 200 m above sea-level in well-watered gullies; much more frequent above 400 m, ascending to the summit of El Yunque and locally abundant. For particulars, see p. 17. Trunk not seldom to 4 or 5 m tall; largest specimen measured 6 m high with a trunk 25 cm in diameter. Pls. 87, 93: 1, 96: 1. In valleys easily accessible from the settlement in Bahía Cumberland hundreds of specimens have been dug up by the inhabitants and sold to visitors, who try to plant them in their gardens on the mainland, probably without success.

Dicksonia externa Skottsb. Endemic on Masafuera, where it replaces the former. Scattered in the forest from about 450 m, forming extensive closed stands on the fog-swept slopes around Los Inocentes and thin groves in the grass-land

[1] *P. debilis* typicae arcte affinis, sed differt statura minore et debiliore nec non fructibus minoribus, 1–1.15 mm longis et 0.7–0.75 mm latis; vide Skottsb. in Göteb. Vet. & Vitt. Samh. Handl. 5:6. 13–14, fig. 5. The same form was described by C. Gay as *Frezirea humifusa* (Chile).

north of Inocentes (Pls. 105, 108: 2; comp. p. 18). More robust than the former, with the rather clumsy trunk as a rule 2—3 m long and often with one or a few branches. The specimen figured by Johow (pl. XVIII), measured 4.5 m (p. 287), but much taller ones are occasionally seen; thus the largest measured by us, illustrated on Pl. 2 (this vol. no. 7), was 6.5 m tall and undoubtedly very old, as the trunk measured about 1.5 m across the enlarged base and 67 cm below the first living limb; there were 6 branches, 2 of them dead. An average-sized frond has a petiole about 50 cm long and 4.5 cm broad at base and a blade of about 1,3 × 1 m.

Blechnum cycadifolium (Colla) Sturm. Endemic and common on both islands, particularly abundant on the windswept ridges, where it is one of the leading plants in the scrub; extends from near sea-level to the most elevated crests in Masatierra, ranging west to Bahía Chupones. Less frequent on Masafuera but ascending above the timber-line to near the summit; see also p. 28. Johow *2* p. 244 says "apenas arborescente", but in my opinion it grows to become a true tree-fern; the trunk, often low and curved, will be well over 1 m tall in the forest and 15—20 cm thick. The rigid, dark green and lustrous fronds give to this plant a striking *Cycas*-like appearance (Pl. 4, this vol. no. 7; pls. 58:2, 84).

Thyrsopteris elegans Kze. Endemic. Masatierra, not uncommon in the montane woods from Rabanal to Valle Ingles; descends on the Villagra side to about 175—250 m above sea-level. Masafuera, apparently confined to the highland, where it reaches 1100 m; see also p. 16. Ascends from a clumsy, prostrate rhizome, passing into an erect trunk raising the canopy of magnificent fronds well over man's height (Pl. 81). A frond lasts 2 years. The trunk may reach 1 m, but is as a rule shorter; thickness about 20 cm. Very large fronds (Masatierra) with stipe 1.7—2.5 m and, blade 1.3—1.75 m, as wide or a little narrower. A small fertile frond is figured in Skottsb. *3*, pl. 7:4. The sporangia-bearing segment developes during the summer and reaches maturity in March.

Lophosoria quadripinnata (J. F. Gmel.) C. Chr. Cyatheaceae. A form of this widespread species is one of the commonest ferns in the islands, ranging from the ravines in the deforested valleys to the highest wooded ridges in Masatierra and a dominant on the highland of Masafuera. Johow states p. 154 (Alsophila pruinata Kze) that the trunk attains a length of 2 m and a thickness of 15–20 cm. We have never seen specimens of this size, and I am convinced that they must have been exceptional. Even if a trunk is developed, it is as a rule much shorter, considerably less than 1 m. The fronds are very large, to 3 or sometimes 4 m long. The stunted form growing in the Subalpine-Alpine region on Masafuera is seen on Pl. 115:1.

Dryopteris inaequalifolia (Colla) C. Chr. Endemic and common in the forests of both islands, and not rare in many places on the deforested slopes. The erect trunk generally remains quite short but will reach a height of $^1/_2$ or perhaps 1 m under favourable conditions. The fronds attain a length of 2 m (Pl. 3, this vol. no. 7).

Scandent ferns.

Arthropteris altescandens (Colla) J. Sm. Endemic; both islands, but rare on Masafuera; not uncomon in the lower forest belt on Masatierra from Valle Frances to Quebrada Juanango, but not observed at a greater altitude than 400 m. Trailing over stones and fallen trunks and winding in the trees (Pl. 95: 1, see also Pl. 9, Skottsb. *2*).

Blechnum Schottii (Colla) C. Chr. Endemic and not uncommon in the forests of Masatierra, also in the upper montane region. Seems to be rare on Masafuera. Fronds of much firmer texture than in the former, dark green and longer, to 50 cm, exceptionally large ones 90 cm long. Skottsb. *3*, Pl. 7: 3; pl. 80.

Epiphytic ferns.

Numerous ferns, most of them belonging to the *Hymenophyllaceae*, which will be treated separately, clothe the moss-covered trunks of the trees but are just as often found on the forest floor. Among the *Polypodiaceae*, *Asplenium dareoides* Desv. (magellanicum Kaulf.) and *Blechnum valdiviense* C. Chr. are epiphytic on trees and tree-ferns, but also terrestrial. The small *Polypodium Billardieri* (Willd.) C. Chr., a very rare species in these islands, was seen growing in moss on *Drimys* on Masatierra, and on a moss-covered rock on Masafuera; the common *P. lanceolatum* L., often met with in both islands though more plentiful on Masatierra, is rarely terrestrial; on Pl. 82 it is seen covering the branches of a fallen luma, its slender, wiry rhizomes interlaced with the thick rhizomes of *P. intermedium*. The fronds are coriaceous in the former, which is a typical xerophyte; in cases they are as much as 25—35 cm long, but generally much smaller.

Polypodium intermedium Colla (P. translucens Kze). With regard to the polymorphism of this endemic species, see pp. 37—41, fig. 6, and p. 765. On Masatierra it generally grows on *Drimys*, on Masafuera (subsp. *masafueranum* C. Chr. et Skottsb.) on *Myrceugenia*. A couple of small plants were once found on each of the islands, growing on moss-covered rocks near the sea (p. 38, fig. 6 d and p. 765); their fronds were stiff and coriaceous, whereas the epiphytes have herbaceous fronds with the net of veins clearly visible when the frond is held against the light. Plants of the typical species are seen on Pl. 82. Thanks to the succulent, water-storing rhizome (Fig. 29) they are able to withstand long periods of drought. The colour of the rhizome is a light grayish green and the numerous scales are reddish brown. The rhizome is flattened dorsiventrally, in section e. g. 15×10 and 20×5 mm. Johow has published a very good illustration of this fern (*2*, Pl. XVIII, P. translucens).

In order to test the drought resistance a simple experiment was arranged 25.3. 17. The apical portion of five plants (I—V) of the typical form were detached from the substratum, carefully cleansed from mosses and lichens and the cut end sealed with grease. They were hung on the veranda protected from the rain, but exposed to full light. They were weighed every 48 hours until 18.4, when the intervals were prolonged, and the experiment was finished 29.4 because we had to prepare to leave the island. The results are accounted for in Table XXV.

Fig. 29. End of rhizome of *Polypodium intermedium typicum;* the orbicular frond scars surrounded by a dense whorl of narrow paleae. Nat. size. — Photo Mrs. M. Ferm.

I. Rhizome 24.5 cm, 1 frond, and a short branch with another; the branch was constricted at the base which explains why its frond withered first of all.
II. Rhizome 8.5 cm, with 2 fronds.
III. » 15.5 » , » 1 frond.
IV. » 17 » , » 3 fronds.
V. » 19 » , » 3 » .

Thanks to its water storage a detached rhizome is able to keep the fronds turgescent for many days, in cases for a month or more.

When the experiment had been finished, the dry fronds were removed from rhizomes II, IV and V and the rhizome and fronds weighed separately. The result was:

II. Rhizome 1.7, fronds 1.8 g
IV. » 9.5, » 4.5 g
V. » 8.9, » 1.7 g.

A fresh frond weighs about 3 times as much as a dry one; in V, the 3 fronds should have weighed 5.1 g, the rhizome 20.7 g, while, 29/4 it weighed 8.9 g; in IV, where the fronds were much larger, their fresh weight would have been approximately 13.5 g, the rhizome 28.6 g; 29/4 it weighed only 9.5 g. In II, the fronds would have weighed 5.4 g fresh, the rhizome 9.6, reduced to 1.7 29/4. The loss of water of the rhizome was 11.8 g in V, 19.1 g in IV, and 7.9 in II, or 57, 67 and 82%, respectively.

Ferns of the field strata.

The abundance of ferns is a well-known feature in the physiognomy of the plant communities and this applies not only to the wooded country but also to the areas where the forest has disappeared. Of the arborescent species, *Blechnum cycadifolium*, *Lophosoria* and *Dryopteris* may form large beds, and several herbaceous species are still able to compete with the aggressive army of weeds now filling the outer section of the valley bottoms and the lower, sun-baked slopes. The most abundant of all is *Blechnum auriculatum* Cav., luxuriating in the closed

Table XXV. *Polypodium intermedium*. Weight in grams.

	25.3.	27.3.	29.3.	31.3.	2.4.	4.4.	6.4.	8.4.	10.4.	12.4.	14.4.	18.4.	22.4.	29.4.
I	36.4	29.1	26.7	24.8	22.7	21.4	20.3	19.2	18.3	17.7	16.8	15.6[1]	14.5	13.3[2]
II	15.0	11.5	10.1	9.0	7.6	6.6[3]	5.7[4]	5.3	4.8	4.6	4.5	4.0	3.7	3.5
III	12.9	9.9	8.8	8.4	7.8	7.2	6.8	6.4	6.0	5.7	5.4	5.1[5]	4.6	4.3[6]
IV	42.1	33.2	30.3	28.1	25.6	23.6	21.8[7]	20.2[8]	18.7[9]	17.7	17.1	16.1[10]	14.8	14.0
V	25.8	21.4	19.5	18.3	17.0	15.9	15.2[11]	14.5[12]	13.8	13.4	13.0	12.2[13]	11.2	10.6

[1] Frond on branchlet dead since several days, the one on the main rhizome still green and turgescent. [2] Of all eleven fronds only the one on rhizome I still quite fresh. [3] Fronds beginning to droop. [4] Both fronds yellow and dead. [5] The single frond fading. [6] Frond dead. [7] Oldest frond withered. [8] Also next oldest frond drooping. [9] Youngest frond beginning to turn yellow. [10] All fronds dead. [11] Fronds beginning to fade. [12] Oldest frond dead. [13] All fronds dead.

forest and widely spread in smaller and more stunted forms in the barren country, where it ranges west to Punta Larga and Santa Clara I., and it is just as common on Masafuera. The shade-form is illustrated on Pl. 83. Equally widespread, from near sea level to the high mountains and extending west as far as Bahía Chupones, is *Polystichum berterianum* (Colla) C. Chr. with a wide-creeping rhizome and fronds $^1/_2$ to 1 m high; in Masafuera it reaches the Alpine region, 1300–1400 m. *Histiopteris incisa* (Thunb.) J. Sm. has the same large distribution as the former and is a characteristic fern of recently burnt areas. It is a stately fern, large specimens attaining the height of man. *Hypolepis rugosula* (Labill.) J. Sm. (Skottsb. *17*. 369, fig. 4), also common, but less widespread, belongs to the lower region in Masatierra and was not seen above the timber-line on Masafuera. Another very common fern is *Adiantum chilense* Kaulf., found in the forest as well as on the banks of streams and roads in company with *Hypolepis*, *Polystichum*, *Blechnum auriculatum* etc. It is one of the few species inhabiting the coast cliffs in the three islands. The special seaside fern is *Asplenium obliquum* Forst. (Pl. 77: 2) in its endemic, but not too well-marked variety *chondrophyllum* (Bert. MS). Mett., a succulent halophyte found in the three islands. The few stations where the small, densely tomentose, xerophilous *Pellaea chilensis* Fée (endemic, both islands) has been found are, with one exception, dry rocks of the coast. Another drought-resistant fern is *Gleichenia pedalis* (Kaulf.) Spr., only found on Masatierra on the mountain-spurs surrounding Bahía Cumberland. As this conspicuous species is wanting in collections made before 1854, it is suspected to be a late arrival from south Chile.

Of the ferns inhabiting the humid forest and well-watered gulches three large species are met with all through the wooded country in both islands, *Blechnum chilense* (Kaulf.) Mett, *Polystichum vestitum* (Forst.) Presl and *Pteris berteroana* Ag., the last-mentioned endemic. *Blechnum chilense* is a social fern with fronds 50—70 cm long; it seems to prefer open glades and banks of streams, ranging west to Cerro Chumacera and Bahía Chupones in Masatierra. In Masafuera it also inhabits the Alpine region (Pls. 93, 112). *Polystichum vestitum* is not uncom-

mon in the closed forest and on the banks of well-watered ravines from Valle Frances to Villagra and ascends to the lofty ridges on Masafuera; in favourable situations the fronds will reach a length of 1 m. *Pteris berteroana*, one of the finest ferns in the islands, with fronds to 1 m tall and more, thrives in the deep shade and is found on many places on both islands (Pl. 113). A much rarer, but just as large fern is *Pteris semiadnata* Phil., restricted to the fog region of central Masatierra above 500 m and reported from the forest patch on the summit of El Yunque; on Masafuera it also occurs in the Alpine region, where it is stunted. *Pteris chilensis* Desv. is of smaller stature than the other two, scattered through the wooded country of Masatierra but rare on Masafuera. Among these large and conspicuous ferns, the endemic *Blechnum longicauda* C. Chr. stands first. It is restricted to the canyons in Masafuera, where it adorns the wet cliff walls; see p. 28—29 and Pl. 5, this vol. no. 1.

Among the small species of the forest floor, *Asplenium dareoides* Desv. and *macrosorum* Bert. ex. Colla (l c., Pl. 1: 2) have been mentioned already. They occur on both islands, where the latter is endemic. The same holds good of the elegant *A. stellatum* Colla with frond tips proliferous. *Blechnum valdiviense* C. Chr., also found in the Alpine region of Masafuera, is easily known by its reproduction by subterranean runners and by its very dark colour.

As we have seen above, a considerable number of ferns inhabits the highlands of Masafuera. Like some of the Hymenophylla, the rare *Gleichenia quadripartita* (Poir.) Moore is restricted to high altitudes on Masafuera and was not seen below 1150 m. The two club-mosses, *Lycopodium scariosum* Forst. (gayanum Remy) and *magellanicum* Sw. have the same distribution as *Gleichenia quadripartita*.

Filmy ferns.

In Juan Fernandez, the *Hymenophyllaceae* are represented by 15 species, *Hymenoglossum cruentum* (Cav.) Presl, 10 species of *Hymenophyllum*, 3 of *Trichomanes*, and *Serpyllopsis caespitosa* (Gaud.) C. Chr., all of them being more or less strictly confined to moist, shady places in the montane region. *Hymenoglossum* (Pl. 1: 1, this vol. no. 1) is scarce on Masatierra and rare on Masafuera. Of *Hymenophyllum, cuneatum* Kze (p. 9, fig. 3) and *plicatum* Kaulf. (dichotomum auctt. non Cav.) are common and physiognomically important; less frequent, but not very rare on Masatierra, is *H. ferrugineum* Colla. The endemic *H. rugosum* C. Chr. et Skottsb. (p. 12, fig. 4), known by its bronze-green colour, is scattered over both islands, *H. tortuosum* Hook. et Grev., once reported from Masatierra, is rare on Masafuera, *H. falklandicum* Bak., *pectinatum* Cav. and *secundum* Hook. et Grev. only found on Masafuera, *H. secundum* in a single locality, about 1350 m above sea-level (*pectinatum* recorded once for Masatierra, but never found again).

The largest species in Juan Fernandez, and probably one of the largest in the genus, is *H. fuciforme* Sw., restricted to the montane forests in the eastern half of Masatierra (Fig. 30); longest frond measured, 82 cm. Similar to this, but

Fig. 30. *Hymenophyllum fuciforme,* large plant in the forest of Villagra, Masatierra,' c. 550 m above sea-level. — Photo 10/1 1917.

not as large, is *H. caudiculatum* Mart. which is much rarer on Masatierra than on Masafuera.

Trichomanes exsectum Kze is the only species of this genus inhabiting both islands; a fine carpet is seen on Pl. 83. The small *T. Ingae* C. Chr. (p. 4, fig. 2, endemic) and *T. philippianum* Sturm (p. 3, fig. 1) have only been recorded from Masatierra. *Serpyllopsis caespitosa,* a rather variable plant, is represented in the islands by var. *fernandeziana* C. Chr. et Skottsb.

Many filmy ferns are terrestrial and epiphytic; such is the case with *Hymenoglossum, Hymenophyllum cuneatum, falklandicum, ferrugineum, pectinatum, plicatum* and *rugosum, Trichomanes exsectum* and *Serpyllopsis.* The latter is nearly always epiphytic, on *Drimys* and *Dicksonia,* and the trunks of tree-ferns seem to be preferred by most species. *Trichomanes philippianum,* endemic on Masatierra, has not been found growing on the ground but exclusively on the trunks of *Dicksonia berteroana* and *Blechnum cycadifolium.*

In his "Biologie der Pflanzen", p. 220, NEGER wrote: "In extremer Ausbildung finden wir 'hygrophile Struktur' bei den stets von dampfgesättigter Luft umgebenen Hautfarnen (*Hymenophyllum*), welche in tiefem Waldschatten der ewig feuchten tropischen und subtropischen Regenwälder gedeihen. Natürlich sind diese Gewächse im höchsten Grad emfindlich gegen jede auch nur vorübergehende Austrocknung." With these words the author wanted to emphasize that the filmy ferns are unable to stand desiccation, even if of short duration. On

our many visits to Portezuelo de Villagra we noted that after a spell of dry, sunny weather the carpets of *Hymenophyllum* along the trail had shrivelled, with the pinnae and rhachis convolute, while after a drizzle and in misty weather they had regained turgescence the next day, and it became evident that they did not depend, or at least not only depend, on water taken up from the substratum but were able to absorb moisture with their entire frond. In order to state the rate at which turgescence is restored under different conditions, I made a few simple experiments.

Hymenophyllum fuciforme. A specimen with one large frond was taken into the laboratory 25/3 at 1 p. m., without removing the earth and moss. At 9 p. m. the frond was dry and shrivelled. It was left like that to 4/4; when at 4 p. m., now very dry, the earth and moss was well moistened and the plant placed under a bell-glass on moistened filter-paper. At 9 p. m. 5/4 little effect was noticed, but after 12 hours turgescence was getting restored. The frond was then detached; it weighed 4.52 g. Left to dry to 6/4 at noon, when it weighed 4 g, it was sprayed, and placed under a bell-glass at 4 p. m.; after 2 hours it had straightened the rhachis and unfolded the pinnae, the weight then being 5 g.

Hymenophyllum cuneatum.

a) A tuft with moss and earth was placed in the laboratory 25/3 at 1 p. m. and left to dry. At 9 p. m. the fronds began to wither. When completely dry, the plant was dipped in water 4/4 at 4.45 p. m., taking care that the substratum was not moistened. Already at 5.30 the frond segments began to expand, the rachis still being rolled up, but half an hour later the plant looked perfectly normal.

b) Six detached fronds, well dried so that they could be powdered by rubbing them between your fingers, were weighed and put on a piece of wetted filter-paper under a bell-glass 4/4 at 4.10 p. m., and the increase in weight noted: 4/4 4.10 p. m. 0.38 g; 5.30 p. m. 0.48 g; 8.30 p. m. 0.5 g; 5/4 7.15 a. m. 0.63 g; 8.30 p. m. 0.65 g; 6/4 8.30 a. m. 0.7 g; 8.30 p. m. 0.7 g. Turgescence was then completely restored.

Hymenophyllum plicatum. A tuft with earth and moss was left to dry in the laboratory 27/3 at 2 pm. At 8 p. m. all the fronds were rolled up and the plant left like this until 4/4 at 4.30 p. m., when it was sprayed with rain-water. Already after 5 minutes some effect was noticeable, and at 5.30 p. m. the fronds were once more turgescent. Left once more to dry until 6/4, when at 9.35 a. m. it was again sprayed and put under a bell-glass. Restored to turgescence at 10.30 a. m.

Trichomanes exsectum. A detached frond weighing 0.5 g was left to dry in the laboratory 7/4 at 2 p. m. and 13/4 at 3 p. m. put under a bell-glass with wetted filter-paper, but without being in contact with this. Weight 13/4 at 3 p. m. 0.28 g, 13/4 9 p. m. 0.36 g, 14/4 9 a. m. 0.52 g and at 9 p. m. 0.52 g; turgescence then completely restored. It should be mentioned that, under the microscope, the cells had a normal appearance; this also applies to the 3 species of *Hymenophyllum.*

These simple experiments will show, I believe, that filmy ferns behave like bryophytes and lichens and are able to stand desiccation for many days — very likely much longer — without sustaining damage, and that direct absorption by the frond from a film of water or from the humid atmosphere is a more important source of moisture than water taken up from the substratum.

Water absorption by the leaves in higher plants has been investigated by several authors. A synopsis was published by K. Wetzel in 1924 (Flora N. F. 17); his experiments with plants from Temperate regions led him to the conclusion that such absorption certainly occurs, but that it lacks biological significance. Recently (Oikos, Suppl. I,

1951) INGA ARVIDSON showed that in plants of Swedish "alvar" soil leaves are able to absorb sufficient water from the air (rain, dew and "fog-water") to counterbalance the loss caused by transpiration and that, during a drought, this is quite important.

With regard to ferns, V. B. Wittrock studied the behaviour of a number of species cultivated in the open (Acta Horti Bergiani I, 1891) if allowed to dry and then put in a moist chamber or dipped in water. In some, e. g. *Polypodium vulgare* and species of *Asplenium*, turgescence was restored, while others, e. g. *Adiantum capillus Veneris*, were killed if allowed to become quite dry, being unable to replace the loss of water through frond absorption. B. WAHLIN (Sv. Mosskulturfören:s kvartalsskr., 5, 1943) showed that *Polypodium vulgare* and *Phyllitis scolopendrium* are unable to cover their need of water by root absorption alone and that frond absorption is necessary. In *Adiantum*, the cuticle is waxy and no film of water formed. I regret having neglected to study *A. chilense*.

In the filmy ferns, which appear not to have been studied before, absorption of atmospheric water by the entire, monostromatic frond seems to be quite normal and of paramount importance.

CHAPTER IV.

The Vegetation.

INTRODUCTION.

My analysis of the plant communities of Juan Fernandez does not meet the demands of modern plant sociology. The use of meter quadrates was not general at the time of our survey, and their serviceableness, quite satisfactory in certain types of plant cover, e. g. in grass-land and heath, is small or none in a dense primeval forest rich in species of ligneous plants and offering all kinds of obstacles. The slopes are mostly steep and very hard-worked, and to get the rare trees and shrubs (which are just as characteristic of a certain type of forest as are the dominants) included would have necessitated a large number of analyses. This our limited time did not permit. Where it was convenient, a square 10 × 10 m was selected, a list made of all the species of vascular plants, their relative importance estimated, the stratification observed, and samples taken of the cryptogams, terrestrial and epiphytic. It happened that this procedure was too time-absorbing and that I had to restrict the note-taking to a simple name-list, which, however, will serve to give the reader a general idea of the composition of the vegetation. Rock face communities formed by cryptogams, particularly lichens, are an important feature in Juan Fernandez, where exposed cliffs are met with everywhere; I am no lichenologist, and even if I tried to secure samples of as many species as possible, many must have escaped my attention. The same applies to the synusiae of the ground stratum in forest, scrub and heath, and to the communities of epiphytes. I want the reader to understand that I am quite aware of these deficiencies.

The nomenclature follows, with regard to the Phanerogams, my paper on the flora (no. 7 in this volume, 1922, and the Supplement, no. 28) and, for the Pteridophytes, CHRISTENSEN and SKOTTSBERG and (no. 1, 1920, no. 28); for the Mosses V. F. BROTHERUS (no. 8, 1924), for the thallose Hepaticae A. W. EVANS

(no. 20, 1930), for the foliose Hepaticae Th. HERZOG (no. 24, 1942), and for the Lichens A. ZAHLBRUCKNER (no. 11, 1924, with a few additions in no. 13, 1926). Later, lichenologists engaged in critical studies have, in a number of instances, diverged from Zahlbruckner's opinion; the genus *Pseudocyphellaria*, not recognized by him, has been taken up again, and a number of specimens of this and other genera have been revised: see G. Degelius in Acta Phytogeogr. Suec. 7 (1935), p. 52, I. Mackenzie Lamb in Lilloa 13 (1947), A. H. Magnusson in Meddel. Göteb. Bot. Trädg. 14 (1940), pp. 18, 34 and in K. Sv. Vetenskaps.-akad. Handl. Ser. 3, vol. 7:4 (1929), p. 86, G. A. Malme in Arkiv för botanik 26 A: 13 (1935), p. 5, J. Motyka, Lich. gener. Usnea Studium Monogr., Lwów 1936—38, and R. Santesson in Arkiv för Botanik 30 A: 10 (1942), p. 16 and ibid. 31 A: 7 (1944), pp. 14,15. I owe this information to Dr. SANTESSON. Prof. G. E. DU RIETZ kindly supplied some corrections.

Stratification. Four layers were distinguished: IV, Tree layer, above 6 m, subdivided in an upper, IV: 2, and a lower, IV: 1, with the limit between them at 12 m; III, Shrub layer, 6—1.8 m; II, Field layer, composed of 3 strata, upper (II: 3), 1.8—0.6 m, middle (II: 2), 0.6—0.2 m, and lower (II: 1), under 0.2 m; Bottom or Ground layer (I), mostly formed by Cryptogams.

Degree of covering. The relative rôle played by each species in a defined stratum is indicated with the Hult-Sernander scale from 1 to 5; with regard to the forest communities, I now would have preferred to simplify this scale; the figures given are, of course, not a result of measuring, but of estimation.

The Plant Communities of Masatierra.

REMARKS ON THE TOPOGRAPHY.

A geographical sketch will be found in vol. I, where also the geology has been described (no. 3, by P. D. QUENSEL). Here I shall confine myself to a few introductory remarks.

Masatierra is a deeply eroded, volcanic, Tertiary mountain range, extending E—W and built up by basalt beds of varying thickness; agglomerate banks and tuff layers also occur, but no recent volcanic products. In the eastern half the strata dip gently N, the crest, about 500 to 800 m high, follows the south coastline and falls abruptly into the sea, forming a magnificent escarpment, cut by shallow, almost vertical hanging gulches, separated by narrow buttresses and more or less inaccessible. With the prevailing wind directions, the clouds discharge their moisture on the high ridges and feed the series of parallel wooded valleys trending north. West of the bold summit, El Yunque, the main ridge traverses the broadest part of the island, with peaks rising to 600—700 m; here erosion has cut deep back from both sides, leaving a narrow, precipitous rock wall standing, crossed by the Portezuelo pass and separating the two principal valleys of Masatierra, the Cumberland valley system and the Villagra valley. The main ridge or backbone now turns northwest, at first cut by rather deep valleys going north and then following close to the north shore, which forms a high unbroken, inaccessible

escarpment; the westernmost forest patches are found here. The strata dip southeast, a direction consequently taken by the valleys, which run down to the south coast without reaching sea-level, as abrasion has been more effective than erosion. The reason for this is that the ridge west of Cerro Tres Puntas rapidly loses height, reaching its lowest point between the Padre and Carbajal coves, separated by the so-called Puente, only about 50 m high. Thus, the long western promontory does not force the winds up to an altitude sufficient to cool the air and cause the moisture to condense; rainfall is small, and the shallow gullies are dry most of the year. This is the barren, treeless section of Masatierra. In the eastern half of the island the lower slopes and the distal part of the valley bottoms also are barren; down toward the sea they may have been treeless always — this was, as we have seen, Johow's opinion — but their poverty is otherwise, as shown by historical documents, due to man's destructive influence (Figs. 32—34, Pls. 86, 90: 1).

General Distribution of the Plant Communities.

The principal plant communities may be grouped under three headings, evergreen dicotyledonous forest ("rain forest"), evergreen brushwood and scrub, and natural grass-land. To these we shall add the vegetation along the streams and waterfalls, the communities on rock faces, and the halophytic vegetation of the shore. Communities of hydrophytes are absent; there is no lake or pond in either island, and hardly a true water-plant in the streams, all of them small; there is nothing that could be called a river.

Where the forest has been cleared, it has been replaced by secondary types of vegetation, the macal, formed by almost pure stands of *Aristotelia maqui,* and the weed-fields, formed by a mixture of indigenous and adventitious herbs and grasses, or lacking all native species.

* * *

No climatic upper timber-line exists in Masatierra; even the summit of El Yunque harbours a small forest grove. Nevertheless, one easily gets the impression that a timber-line is more or less distinctly developed at the foot of the backbone of east and central Masatierra, but it is a topographical or, as it were, edaphic line, following the foot of the perpendicular rock wall where the forest is forced to dissolve — see e.g. Figs. 31 and 35 and Pl. 88. The position of this line varies; 500—600 m is perhaps a common level, but it lies lower or higher according to the circumstances.

Nobody who has followed the trail from the settlement up the wooded spur in the background of the valley to Portezuelo de Villagra has failed to observe that the composition of the forest changes with increasing altitude and that there is a sequence of belts, between which, however, no sharp limits can be drawn.

Valleys and ridges from Puerto Frances to Pangal. Starting from the small cove up the valley, we cross the macal at about 200 m above sea-level; it is not pure, as some members of the original luma (*Nothomyrcia*) forest are still left. As we climb Cordón Chifladores, the maqui falls back, and

Fig. 31. Upper slopes of Valle Frances, Masatierra, showing forest boundary. — Photo 17/4 1917.

in about 300 m we enter the virgin luma forest of the lower montane type, which as a rule extends to 400 or 450 m, where the region of frequent fogs begins and tree ferns appear in greater number; in this particular spot not much *Dicksonia* was seen below 500 m (St. 11), but a little higher up it became plentiful, and *Weymouthia mollis* hung in festoons from the twigs of the lumas, testifying that we had reached the upper montane forest of the foggy belt. This forest fills the upper gulches of Valle Frances (Fig. 31). Where the forest abuts on the escarpment, and on the narrow ledges candelabrum trees, i.e. what I have called "the *Robinsonia* assemblage", appear, and the crest of the Chifladores ridge is covered with scrub.

Quebrada de la Pesca de los Viejos is, just as the valleys to the west, very barren in the outer half and covered with weeds, but a few solitary lumas linger on the slopes, and there is not much maqui. The interior is well forested, and the stream carries water at least during the winter months. The two following valleys, Quebrada de Laura (Fig. 32) and Q. de la Piedra Agujereada (Fig. 33) offer exactly the same aspect, the streams are dry during the summer months, except perhaps after an occasional deluge, and the valley ends in a coast cliff. Ascending the ridge between the Laura and Piedra Agujereada valleys, we soon strike the forest; at about 420 m *Dicksonia* is scattered, taking the lead at about 600 m, where it grows to twice a man's height and where *Juania* is more abundant than in any other place visited by us (St. 12). Here the forest extends over the ridge

Fig. 32. Quebrada Laura, Masatierra, looking North toward the sea. Marks of erosion on slopes; some water in the stream-bed. Left, patches of *Acaena argentea*. — Photo K. Bäckström August 1917.

(St. 18). The gullies of Rabanal [so named on account of the rábanos (*Raphanus sativus*) once abundant in this place] end on a broad alluvial plain, where, in 1917, *Silybum marianum* (Pl. 86) was in dominance. The lower slopes of the gullies were filled with maqui (Fg. 34), but higher up native trees appear; there was some maqui everywhere, and the forest is degraded (Pls. 69, 80). Probably this valley was once wooded right down toward the sea.

Cordón Centinela between Rabanal and Pangal can be followed up to the main ridge. Toward the sea the slopes and crest are very barren, but as we reach an altitude of 300 m, good forest is met with, at 400 m the lower montane type is well developed, *Dicksonia* begins to appear, and about 500 m the ridge is covered with forest, low and rather thin on the very crest, but abounding in large ferns and with several representatives or the *Robinsonia* assemblage (St. 15, 20), and on the flanks, which are very steep, there is virgin forest which, at about 550 m, has the character of a typical fern forest with dominant *Dicksonia* and an abundance of *Weymouthia* and filmy ferns. The occurrence of *Byssocaulon niveum* in the fern forest is noteworthy. At about 780 m we reach the main range, covered with the kind of scrub inhabiting all the elevated, exposed ridges, a community characterized by *Ugni Selkirkii, Pernettya, Gunnera bracteata, Blechnum cycadifolium* etc. (St. 30, Pl. 92: 2).

Fig. 33. Quebrada de la Piedra Agujereada, Masatierra, looking South. Deforested slopes with a few scattered lumas. — Photo 17/4 1917.

The entrance to the Pangal gorge is, at about 100 m, filled with degraded luma-maqui forest with *Boehmeria excelsa* along the stream. A little farther in, ferns become frequent in the undergrowth, and above 200 m good-sized *Dicksonia* appears in the bottom of the rapidly narrowing gulch; *Arthropteris* is a common scandent fern here (Pl. 87). Further advance is soon checked by a perpendicular cliff, over which the water comes down in a cascade, fringed with *Cladium* and *Gunnera peltata* (Pl. 78, St. 38). The canyon walls are too steep to allow anything like a forest to exist, but solitary small trees and shrubs and patches of herbs and grasses have colonized every ledge and nook where there is sufficient soil to offer a foothold; landslides had left their mark here. Above the waterfall the valley is V-shaped and filled with forest, but the limit between the lower and upper montane type was not determined here (Pl. 89:1).

From Cordón Escarpado to Cordón Salsipuedes. The deeply eroded valley system facing Bahía Cumberland drains the most elevated part of the main range. It consists of 3 valleys, Quebrada de la Damajuana, Valle Anson and Valle Colonial. The crest of Cordón Escarpado has low brushwood (St. 32), with a mixture of native species and weeds in the undergrowth. In the Damajuana gulch the macal begins at about 150 m above sea-level and fills the valley to the foot of the steep slope of Cordón Damajuana, which is very barren toward the sea (St. 46), but the inner part of the valley from about 200 or 250 m is well

Fig. 34. El Rabanal, Masatierra, looking South. Macal in the gullies, higher up luma forest. Valley flat covered with weeds, *Silybum marianum* (dead) abundant. — Photo 5/3 1917.

forested with large *Boehmeriae* on the stream banks (St. 2). At 250 m is a small waterfall. In order to gain a higher altitude it is necessary to follow the ridge which abuts on the Damajuana dome. The maqui disappears at about 300—350 m, the slopes bear dense and dark luma forest, toward 500 m *Dicksonia* becomes frequent, and the crest of the ridge is covered with mountain scrub with tall *Ugni Selkirkii* and a fine representation of the *Robinsonia* flora (St. 24).

Through a wide macal a trail leads into the Anson valley to an old clearing about 250 m above sea-level, called Plazoleta (Plazuela, "small square") del Yunque; to the west, nearby, towers Pico Central (Pl. 89: 2). Well watered and surrounded by tall forest with planted Eucalypts at the edge, this sheltered spot guards memories from bygone times of warfare; Anson had his camp and garden here, and before him, Selkirk is supposed to have built his cottage in this hidden corner. The trail crosses the valley floor and soon ascends the slope of El Yunque. *Dicksonia* and tall-stemmed *Blechnum cycadifolium* appear and increase toward 400 m, the scandent *Blechnum Schottii* is abundant, and at about 475 m the forest assumes the character of the upper montane type, with *Thyrsopteris,* giant *Hymenophyllum fuciforme* and plentiful *Weymouthia.* As we approach the precipice of the main ridge, leading to the summit of El Yunque, some rosette-trees appear, including one of the rarest species (St. 16). The cliff wall, down which the water rushes after a rain, is covered with *Gunnera peltala* and luxuriant *Cladium scirpoideum.*

The distal part of the Colonial valley between Cordón Central and Salsipuedes has lost almost every trace of its native flora; and only small groves of more or less natural forest are left on both sides of the spur which leads to Portezuelo, while the macal occupies large areas. From Quebrada del Monte Maderugo the forest extends up the west slope of Cordón Central and the face of Cerro Pirámide. The pure macal changes above 200 m to a mixed luma-maqui stand, and in 400 m a dense forest is well developed on the steep slope (St. 6); toward the summit of the ridge, 540—550, the *Robinsonia* assemblage appears, particularly rich on the east slope of the crest; farther west, at the foot of the wall of Cerro Pirámide, the same kind of vegetation was met with already at 380 m (St. 25). The crest of Cordón Central is a knife-edge, rocky and dry, culminating in Pico Central, 575 m, and covered with light mountain scrub alternating with patches of brushwood (St. 31). West of Quebrada del Monte Maderugo is Q. Gutierrez (Pl. 84), into which a trail branches off from the path to Portezuelo. Old lower montane forest begins at about 300 m (Pl. 93), invaded by maqui along the trail (St. 3), and the same type continues up to the ridge for another 150 m, where it approaches the upper montane type.

Portezuelo de Villagra. Thanks to the trail through this spectacular gate-way (Pl. 91:1), which offers the only passage over the main ridge, the steep rock-walls on both sides have become accessible. There is no place where the *Robinsonia* assemblage can be studied more conveniently or where it is better represented — two species, *Dendroseris macrantha* and *Eryngium inaccessum*, have only been found here — and the same is true of the upper montane forest, particularly on the Villagra side (St. 13); facing Cumberland Bay, a very narrow ledge near the Selkirk memorial tablet, covered with a patch of rich brushwood, can be reached (St. 21). The precipitous southwest face of Cerro Pirámide is tapestried with verdure, an impenetrable tissue of brushwood, drenched in rain and mist and exposed to the full force of the wind, the influence of which is well demonstrated; the difference between the windward and leeward sides of the almost vertical buttresses is seen on Pl. 91:2. The narrow ridge of Cerro Pirámide is covered with mountain scrub of the *Ugni Selkirkii-Blechnum cycadifolium* type.

The Salsipuedes ridges. Rising abruptly above the floor of Valle Colonial, Cordón Salsipuedes ("get out, if you can") separates this valley from Puerto Ingles, which cannot by reached on foot along the shore. The ridge terminates in the escarpment of Punta San Carlos. On its east side is a series of small, very steep hanging valleys, where no water comes down during the summer months (Pl. 90:1). The two valleys nearer the sea which were wooded 20 years before our visit, were now treeless, but the other still had forest, a fringe of macal below, about 300 m native trees coming in, and above 400 m, just under the ridge, comparatively pure luma forest of a poor lower montane type (St. 7). The ridge is barren toward the sea and covered with degraded grass-land, but a little higher up native shrubs begin to appear, and about 600 m we enter a low brushwood (St. 26), alternating with open dwarf scrub and grass in dry, stony places (St. 27, 28). The ridge can be followed to about 740 m by climbing the serrated edge (St. 29). Between this ridge and the next, for which the name

Loma de los Muñozes was given, lies Quebrada Salsipuedes, in its uppermost part filled with a fern forest, which goes over the ridge, where *Blechnum cycadifolium* dominates in the undergrowth (St. 17, Pl. 58: 2). Members of the *Robinsonia* assemblage are found wherever the forest dissolves on the steep slopes as well as in the light brushwood. Beyond the Loma lies a hanging valley, facing Valle Ingles and named by us Quebrada de los Helechos; an almost pure *Dicksonietum* fills the bottom of this interesting gulch (St. 19) from about 660 down to 575 m, gradually passing into a forest of the ordinary upper montane type, which extends down to at least 450 m; luma and canelo attain unusually large dimensions, and the rare *Pteris semiadnata* luxuriates. The gradient is very steep. There is no stream in this gulch.

From Puerto Ingles to Quebrada del Juanango. The large and deep twin valley running south from Puerto Ingles once contained fine virgin forest; here is where the last living *Santalum* was discovered. The distal part of the flat valley floor has no forest left except the small *Boehmeria* grove observed by me in 1908 (*2*, pl. 7) and found intact in 1917. There are some shrubs of *Cestrum parqui* L'Hér. near the sea. *Aristotelia* is less plentiful in this valley than in Cumberland Bay, but all open spaces are invaded by weeds (St. 50). From the central ridge both branch valleys are overlooked. The west branch has almost no forest left below 200 m, a few patches of luma and naranjillo and, remarkably enough because they are so easy to get hold of, small groups of *Juania*. Walking up this valley, one has to cross the most extensive beds of *Acaena argentea* seen anywhere. Higher up the forest on the slopes is in much better condition (Pl. 88), and from about 380 m it passes into brushwood, a little further on *Robinsonia gayana* appears, and at 475 m, more or less, low and thin brushwood follows the ridge. It is fairly rich in species, among them the rare *Colletia spartioides*. It was surprising to find *Rea pruinata* here, so far from the coast.

Between Puerto Ingles and La Vaquería towers the dome-shaped Cerro Alto, with its 627 m a conspicuous landmark. On the very steep inland faces are patches of forest. It is to be regretted that we neglected this mountain. A herd of semi-wild cattle roams the Vaquería valley (hence its name). Toward the sea is degraded grass-land with stray patches of luma, with their compact heads looking as if they had been trimmed (Fig. 6), and higher up a thinned, dry forest. The sharp ridge separating Vaquería from the Juanango gulch (Fig. 35) is more or less covered with scrub (St. 33), where a few rosette-trees come down to about 300 m, a remarkably low altitude. Juanango has not been eroded to sea-level, but ends in a barranca, over which the stream comes down. The lowest part is barren and full of weeds (St. 51), but a little higher up are remnants of what I believe represents native grass-land (St. 45), and at 215 m above sea-level an open stand of lumas and *Boehmeria* follows the stream (St. 9), passing into the closed luma forest (St. 4) of the typical lower montane type on the slopes.

From Quebrada Juanango to Bahía del Padre. The coast along this reach is a high, vertical cliff wall, falling abruptly into the sea. At the foot of Cerro Chumacera, which looks like a gigantic slab standing on end, are two

Fig. 35. Dividing ridge between La Vaquería and Quebrada del Juanango, Masatierra. Luma forest. — Photo 9/4 1917.

small patches of luma forest, the last ones in this direction, and on the almost vertical face of Cerro Tres Puntas is a large carpet of *Ochagavia elegans*, the finest growth of this lithophyte found on the island, but from here to Punta de la Isla nothing but the poorest *Avena barbata*-grass-land is to be seen. Bahía del Padre receives frequent visits from the langust-fishers and as a consequence is full of weeds, much more numerous than the scattered native litoral plants — with the exception of *Salicornia peruviana*, which is abundant (Pl. 102). From the narrow, gently sloping beach a short climb leads to the Puente, a flat tuff bed with a field of mobile sand (St. 52).

From Cabo Guasaballena along the south side of the island to Cerro Negro. Little can be added to what has been said already about this forbidding coast. The elevated summit ridge is, as it were, supported by a series of buttresses, separated by shallow ravines, where stunted trees, shrubs and ferns, among which the large leaves of *Gunnera* are conspicuous, cling to the rock. The high ridge is drenched in rain, and from the crest cascades tumble down into the abyss. The dome of El Yunque dominates the scenery, but it is often hidden from sight by fog (Fig. 2). At the foot of El Yunque, Cerro Negro rises like a bastion (Pl. 92, alt. about 180 m, one reading only). West of this hill stretches the Plano del Yunque; from here toward Punta Larga is pasture-land, where *Acaena argentea* and numerous other weeds are widely spread.

The valleys of Villagra. This wide and well-watered valley system harbours some of the best upper montane forest left on the island; precipitation is, as far as we were able to judge, higher here than on the north slopes. Some maqui is found in the ravines, but there is no macal of any significance. Toward the sea, from the foot of El Yunque to the spur separating Quebrada de la Choza from the Chumacera valley, the forest ends abruptly in a sharp line, 220—225 m above sea-level (Pl. 85: 1). I regard this line as a climatic seaward timber-line, because I find it difficult to believe that under the present climatic conditions the forest ever went farther down. The vegetation below the forest is xerophilous grassland (St. 43) with stony tracts with open, dwarfed scrub (St. 44). Most of the rain falls over the ridges surrounding Villagra Bay, and only along the water-courses is a closed fringe of bright green *Gunnera peltata*, well set off against the yellowish grass and the silver gray *Acaena* (Pl. 85: 2). Wind is another important factor, likely to force the forest back, and the edge is wind-trimmed.

Our camp was situated on a low spur between two streams almost overgrown with *Gunnera* (Pl. 76: 2), about 175 m above the sea. On the spur, between the camp and the edge of the forest, low shrubs formed a scrub (Pl. 91), with *Escallonia*, *Cuminia fernandezia*, *Margyricarpus*, *Robinsonia gayana*, *Thyrsopteris*, *Dryopteris inaequalifolia*, *Polystichum berterianum*, *Blechnum Schottii*, *Bromus fernandezianus* and *Peperomia berteroana*, a very unusual assemblage at such a low altitude, for several of them an absolute record. The Choza forest is of typical lower montane type, tall-stemmed, dark and with poorly developed undergrowth (St. 5, Pls. 94: 2, 95: 1). It ascends to about 400 m, where it meets the precipice of the ridge; water trickles down over the rocks, where a few rosette-trees and patches of *Cladium*, typical of such localities, have gained a foothold. In the main Villagra valley, maqui extends down to c. 160 m. From about 400 m the forest assumes the character of the upper montane type (St. 13). *Dicksonia*, *Thyrsopteris* and *Weymouthia* are common, below the pass *Lactoris* is in its prime, and the vegetation passes into the cliff forest already mentioned.

On the west flank of El Yunque a small hanging valley is accessible to about 500 m above sea-level, where a vertical cliff wall checks further advance. The forest had been thinned, I don't know for what purpose; there were numerous fallen trees and many dead ones still standing, and the ground had been grazed. Above approximately 400 m undamaged *Dicksonia-Weymouthia*-forest was met with, with thick-stemmed bamboo, *Lactoris* and seven species of *Hymenophyllaceae* (St. 14).

From Villagra to Punta Larga. Proceeding west from Villagra, the last forest patches are encountered at the foot of Cerro Chumacera, two small groves of a poor luma forest with some members of the *Robinsonia* assemblage (St. 23), and below, at the foot of a projecting cliff, where water comes down also during the dry season, a small *Boehmeria* grove (St. 10). These groves are seen in Fig. 36. West from here the country is treeless grass-land, nearer to Villagra mainly native *Stipetum* (Pl. 100), farther west large areas of *Avena barbata*; *Acaena* is common, but becomes scarce toward Punta Larga. Upon the whole, I got the impression that native species play a much greater rôle in the composition of the grass-land on this side than on the north side of the island, where intro-

Fig. 36. Most westerly forest groves on Masatierra at the foot of Cerro Chumacera. Below, a stand of *Boehmeria excelsa*, above two small groves of *Nothomyrcia fernandeziana*. — Photo 6/1 1917.

duced species dominate. All the way cattle tracks run up and down the valleys and over the ridges.

* * *

Referring to what was said above about the regional distribution of the forest types and of the individual species (Chapter III), I shall summarize the conclusions in a list of the species, divided into 3 groups.

1. Ranging over the entire wooded area; those marked with a * also reported from the summit of El Yunque.

**Drimys*, *Fagara mayu*, **Juania*, *Nothomyrcia*, *Coprosma Hookeri* and *pyrifolia*, **Escallonia*, *Rhaphithamnus*, *Pernettya*, *Berberis corymbosa*, *Colletia*, *Erigeron fruticosus*, *Robinsonia gayana*, *Rea micrantha*, *Halorrhagis masatierrana*, *Wahlenbergia Berteroi* (?) and *fernandeziana*, *Margyricarpus*, *Solanum fernandezianum*, *Gunnera peltata*, *Bromus fernandezianus*, *Carex berteroniana*, **Cladium*, *Uncinia Douglasii*, *Libertia*, *Peperomia berteroana* and *margaritifera*, *Acaena ovalifolia*, **Blechnum cycadifolium*, *auriculatum*, *chilense*, *valdivicnse* and *Schottii*, **Dicksonia berteroana*, *Lophosonia*, *Dryopteris*, *Polystichum berterianum* and *vestitum*, *Hypolepis rugosula*, *Adiantum chilense*, *Pteris berteroana* and *chilensis*, *Histiopteris*, *Polypodium lanceolatum*, *Gleichenia pedalis*, *Hymenophyllum cuneatum* and *plicatum*.

2. Rarely or not ascending into the upper montane belt.

Boehmeria, *Sophora fernandeziana*, *Symphyochaeta*, *Rea pruinata*, *Dendroseris litoralis*, *Solanum robinsonianum*, *Wahlenbergia Larrainii*, *Lobelia*, *Arthropteris*, *Pellaea chilensis*.

3. More or less strictly confined to the upper montane belt, rarely seen below 400 m.

Cuminia fernandeziana and **eriantha*, *Azara fernandeziana*, **Ugni Selkirkii*, *Chusquea*, *Wahlenbergia Grahamae*, *Eryngium* **bupleuroides* and *inaccessum*, *Plantago fernandezia*, *Robinsonia thurifera*, *evenia* and **gracilis*, **Rhetinodendron*, **Centaurodendron*, *Dendroseris macrantha* and *marginata*, *Phoenicoseris pinnata* and **berteriana*, *Selkirkia*, *Hesperogreigia*, *Lactoris*, *Urtica fernandeziana*, *Gunnera bracteata*, *Peperomia fernandeziana*, *Dysopsis*, *Thyrsopteris*, *Asplenium dareoides*, *macrosorum* and *stellatum*, **Pteris semiadnata*, *Polypodium Billardieri* and *intermedium*, and the majority of the *Hymenophyllaceae*.

The summit of El Yunque.

On Johow's map the height is given as 927 m, but other figures are also quoted (Skottsb. *15*. 156). The climb to the summit is difficult, which may be guessed already from the photographs, irrespectively of the side from where they were taken; the only approach is along the eastern spur, but even this route looks rather formidable, for it is a knife-edge ridge with very little foothold and with a precipice on either side of several hundred m. Besides, the rock is not reliable. Vicuña Mackenna relates the first ascent made in 1795 by two convicts, who gained their freedom thanks to this feat. The author describes the summit as covered with pangue (*Gunnera*), canelo (*Drimys*), chonta (*Juania*), and murtillo, a name applied to the introduced *Ugni Molinae* (perhaps also to the endemic *U. Selkirkii*) and *Pernettya*; most likely *U. Selkirkii* is meant, perhaps also *Pernettya*. The ascent had not been repeated since, and we certainly would have made an attempt, if this had been possible, but none of us was an expert climber. Some of the younger fishermen are excellent mountaineers, but as it proved impossible to persuade anybody to assist, we had to give up. In 1921 a colonist who arrived in Masatierra after our visit, Uberlindo Andaur by name, managed to make the ascent, and on February 7, 1922, he guided the late Dr. Otto Tenz, an amateur botanist, to the summit, from where he brought an interesting collection, which was handed over to me for identification (*14*). An account of this excursion was published in a Chilean newspaper (Tenz *1*) in 1922, and in 1924 he gave a new tale of it with more particulars (*2*); as this Chilean periodical had a small circulation only and seems to be rare in European libraries, I shall give a summary here.

The ridge leading to the E. face of the mountain is more or less covered by scrub with *Ugni Selkirkii* and *Blechnum cycadifolium* as leading species; scattered canelos occur, and this vegetation continues up the very steep barranca. Tenz mentions tall *Blechnum* and trunks of *Dendroseris*, presumably *D. marginata* or *macrantha*; his collection contains only two rosette trees to be thought of, *Phoenicoseris berteriana* and *Yunquea Tenzii*, both sterile. The former inhabits very wet, shaded places and the latter was found in the forest (Fig. 11), and from what he says in his newspaper article about a "Dendroseris", supposed to be new, this was *Yunquea* and not a species growing on the exposed ridge. On the rim around the wooded gulch was a large sedge, undoubtedly *Cladium scirpoideum*, which is in the collection. Other species quoted from the highest

crest are short-stemmed *Blechnum cycadifolium*, *Eryngium bupleuroides* and *Robinsonia gracilis*.

The small ravine on the top faces south and is filled with rain forest of an extreme type. Almost daily shrouded in the trade clouds, there is perhaps no wetter place on Masatierra. I quote Tenz *2*, pt. 6.2.

"Dichtes Pflanzenwuchs gedeiht auf dem schwarzen etwas sumpfigen Boden der Mulde. Bis hierhin drangen noch nicht die neueren Besteiger und wohl auch nicht die beiden ersten.. Fast alle Bäume des jungfräulichen Waldes wachsen nicht senkrecht zum Boden, sondern schmiegen sich diesem eine Strecke weit an, der feuchten, lebenspendenden Seebrise nach Süden entgegen, um dann bogig aufzusteigen. Zwischen alten, ehrwürdigen Canelos, zottig mit Epiphyten bewachsen, recken sich mächtige Dendroseris[1] empor. Glänzend grüne Chontapalmen strecken ihren schlanken Leib dem Lichte entgegen. Aus ihren Wipfeln leuchten die gedrängten Rispen der knallroten Früchte. Durch das zierliche Blattwerk hoher Baumfarne,[2] das sich gegen den Himmel wie Filigran abhebt, schlüpfen Sonnenstrahlen, werden auf den rotbraunschuppigen Farnstämmen zurückgeworfen und erzeugen im Halbdunkel des Urwaldes jenen Goldton, den wir an den Werken des Meisters Rembrandt bewundern. Das Unterholz bilden Robinsonien,[3] Rhetinodendren,[4] grossblättrige Formen der rotblühenden, endemischen Escallonia und Sträucher der ebenfalls endemischen Lippenblütlergattung Cuminia[5] mit blauen Blüten. Zierliche Farne der Gattung Litobrochia[6] bedecken den Boden."

In his newspaper article Tenz also mentions a plant with a trunk 2 m tall and oval, smooth leaves, evidently *Centaurodendron*, of which there are unusually large leaves in the collection.

The Stations.

The figures in brackets correspond to the numbers in my note-books.

The Forest region.

Physiognomically, the forests of Juan Fernandez have much in common with the Macaronesian laurineous forest as well as with the *Metrosideros*-forest in the Hawaiian Islands, but at the same time it contains many elements linking them to the Valdivian rain-forest in south Chile, from which they differ by the total absence of *Nothofagus* as well as of woody climbers. The abundance of ferns, bryophytes and foliaceous lichens is the same, and most of the cryptogams are also found in south Chile. A conspicuous feature of the upper forest are the numerous rosette trees, almost without correspondence in the flora of the mainland.

[1] *Yunquea Tenzii.*
[2] *Dicksonia berteroana.*
[3] Only large-leaved *R. gracilis* in the collection.
[4] Leaves twice the ordinary size.
[5] Only *C. eriantha* in the collection.
[6] *Pteris* (Litobrochia) *semiadnata.*

The Lower montane forest.

1. (2 E.) *Nothomyrcia-Rea micrantha*-Sociation. Puerto Frances, Loma del Incienso, c. 360 m, 13/12 1916. Low, thin forest on dry, stony soil.

III

Rea micranta 3
Nothomyrcia fernandeziana 2
Symphyochaeta macrocephala 1

II: 3

Wahlenbergia Larrainii 1

II: 2

Bromus fernandezianus 3
Carex berteroniana 2
Polystichum berterianum 2

II: 1

Asplenium stellatum 1 greg.

I

Cladonia aggregata
» *coccifera*
Cora pavonia
Diploschistes scruposus cop.
Parmelia perlata
Stereocaulon proximum

Epiphytes

Pseudocyphellaria aurata
Usnea dasypogoides

2. (1 B.) *Nothomyrcia-Drimys*-Sociation. Quebrada de la Damajuana, c. 250 m. 6/12 1916. Well-watered ravine on steep slope. Black, wet vegetable mould.

IV: 2

Fagara mayu 1

IV: 2

Nothomyrcia fernandeziana 4
Drimys confertifolia 2
Boehmeria excelsa 1
Juania australis 1 (one tree)
Sophora fernandeziana 1 (one tree)

III

Arthropteris altescandens, climbing on *Myrceugenia*

II: 3

Dryopteris inaequalifolia 2
Pteris berteroana 2
Blechnum cycadifolium 1

II: 2

Blechnum auriculatum 3
Adiantum chilense 1
Blechnum chilense 1
Polystichum berterianum 1
» *vestitum* 1
Uncinia Douglasii 1

I

Rigodium toxarium
Thuidium Valdiviae
Chiloscyphus integrifolius
Lophocolea fernandeziensis
Madotheca chilensis cop.
Schistochila berteroana
Strepsilejeunea acuminata cop.

Epiphytes

Lophocolea attenuata
Lopholejeunia spinosa
Mylia ligulata
Plagiochila neesiana
Radula microloba
Leptogium moluccanum

3. (1 D.) *Nothomyrcia*-Sociation. Interior of Valle Colonial, Quebrada Gutierrez, 7/12 1916. Deep black, tough vegetable mould. Pls. 74: 1, 93.

Typical lower montane forest, surveyed from 300 to 450 m, where the steep rock wall is met with. Not analyzed in detail. At 350—450 m some new elements appear, solitary trees of *Rhaphithamnus*, *Juania*, *Rea micrantha*, and *Azara*, further *Chusquea*; *Gunnera peltata* is scattered, and over the stones trails *Arthropteris* (abundant) and *Blechnum Schottii* (much rarer), rising high up in the trees. Evidently the upper montane type is approached.

On soil and decayed logs

Eriopus leptoloma
Rhacopilum fernandezianum
Rhynchostegium complanum
Rigodium toxarium

Monoclea Forsteri
Plagiochila riparia
Riccardia adglutinata cop.
» *variabilis*
Schistochila berteroana
Symphyogyna Hochstetteri cop.
Trichocolea opposita

Epiphytes on *Nothomyrcia* and *Drimys*

Lamprophyllum splendidissimum
Rhaphidostegium aberrans
Stereodon Lechleri
Thamnium Ingae

Madotheca subsquarrosa cop.
Radula microloba

Pseudocyphellaria cinnamomea

Epiphytes on *Juania*

Arthonia subnebulosa
Bacidia delapsans
Pertusaria Skottsbergii
Thelotrema lepadinum

4. (38.) *Nothomyrcia*-Sociation. Quebrada del Juanango, on steep slope facing south, c. 250 m; gradient 30°. 9/4 1917.

IV: 1

Nothomyrcia fernandeziana 4
Fagara mayu 1

III

Nothomyrcia 2
Boehmeria excelsa 1
Coprosma pyrifolia 1
Fagara 1
Rhaphithamnus venustus 1

II: 3

Dryopteris inaequalifolia 2
Polystichum berterianum 2
» *vestitum* 2

II: 2

Uncinia Douglasii 4

II: 1

Asplenium dareoides 1
Hymenophyllum cuneatum 1

I

Rhaphidostegium aberrans
Rigodium toxarium
Thamnium Ingae

Lunularia cruciata
Madotheca chilensis cop.
Radula microloba
Riccardia adglutinata
Schistochila berteroana

Pannaria fuegiensis on dead timber

Epiphytes

Polypodium intermedium
» *lanceolatum*

Macromitrium sp.
Rhaphidostegium caespitosum
Rigodium toxarium

Riccardia adglutinata

Leptogium cyanescens
Lobaria crenulata
Nephroma cellulosum
Parmelia pertusa
Pseudocyphellaria aurata
» *berteroana*
» *cinnamomea*
» *fuliginosa*
» *Guilleminii*
Psoroma sphinctrinum

5. (7.) *Nothomyrcia*-Sociation. Villagra, Quebrada de la Choza, 4/1 1917. Gentle slope, c. 250 m. Dark brown, plastic vegetable mould, with cover of dead leaves and twigs. Pls. 94: 2, 95: 1.

IV: 2

Nothomyrcia fernandeziana 5
Fagara mayu 1

IV: 1

Nothomyrcia 4
Boehmeria excelsa 1
Drimys confertifolia 1
Fagara 1

III—II: 3

Nothomyrcia 3
Arthropteris altescandens 1 scandent

II: 3

Dryopteris inaequalifolia 1
Pteris berteroana 1

II: 2

Polystichum vestitum 1
Uncinia Douglasii 1

II: 1

Arthropteris 2 greg.
Blechnum valdiviense 2

I

Fissidens maschalanthus stones and soil
Isopterygium fernandezianum
Rhacopilum fernandezianum
Stereodon Lechleri
Madotheca chilensis
Monoclea Forsteri

Epiphytes

Lamprophyllum splendidissimum
Rhacopilum fernandezianum
Rigodium toxarium
Stereodon Lechleri
Thamnium Ingae
Lophocolea attenuata
Metzgeria decipiens
Catillaria endochroma
Lopadium leucoxanthum
Parmelia soredica
Pseudocyphellaria Durvillei

6. (12.) *Nothomyrcia*-Sociation. Interior of Valle Colonial, slope of Cordón Central, Quebrada del Monte Maderugo, c. 390 m, 18/1 1917. Gradient 30°. Deep vegetable mould, mixed and covered with withered leaves, twigs etc. Logged.

IV: 2

Drimys confertifolia 1
Fagara mayu 1

IV: 1

Nothomyrcia fernandeziana 5
Boehmeria excelsa 1
Coprosma Hookeri 1
» *pyrifolia* 1

III

Nothomyrcia 4
Aristotelia maqui 2 greg.
Arthropteris altescandens 1 scandent
Rhaphithamnus venustus 1

II: 3

Nothomyrcia 2
Blechnum Schottii 1 scandent
Dicksonia berteroana 1

II: 2

Polystichum berterianum 2
» *vestitum* 2
Blechnum Schottii 1
Halorrhagis masatierrana 1
Uncinia Douglasii 1

II: 1

Arthropteris 2
Hymenophyllum cuneatum 2
Asplenium macrosorum 1 rare
Dysopsis hirsuta 1

I

On decaying wood, and stem-bases
Isopterygium fernandezianum cop.
Pterygophyllum tenuinerve
Rhacopilum fernandezianum
Rigodium toxarium
Lepidozia disticha
Lophocolea attenuata
Saccogyna squarristipula
Symphyogyna Hochstetteri cop.

Epiphytes

Polypodium lanceolatum
Mosses and lichens not recorded

A little higher up the *Weymouthia* facies begins, and many new species appear, e. g. *Azara*, *Cuminia eriantha* and *fernandezia*, *Rea micrantha*, *Thyrsopteris*, *Asplenium stellatum*, *Pteris berteroana*, and as epiphytes *Peperomia fernandeziana* and *Polypodium intermedium*.

7. (4.) *Nothomyrcia-Drimys*-Sociation. Cordón Salsipuedes, hanging valley facing Valle Colonial, called by us Quebrada Seca, without a sign of running wa-

ter during the summer, 435 m. 20/12 1916. Gradient 35°. Soil thin, sepia brown, crumbling and sandy under pressure, interwoven with roots and decaying leaves and twigs.

IV: 2

Fagara mayu 1 (poor)

IV: 1

Nothomyrcia fernandeziana 4
Drimys confertifolia 2
Rhaphithamnus venustus 2
Coprosma Hookeri 1
» *pyrifolia* 1
Rea micrantha 1
Juania australis 1 (one tree)

III

Nothomyrcia 4
Drimys 1
Gunnera peltata 1
Lophosoria quadripinnata 1
Rhaphithamnus 1

II: 3

Polystichum berterianum 3
Dicksonia berteroana 1

II: 2

Polystichum berterianum 3
Blechnum chilense 2 greg.
Adiantum chilense 1
Libertia formosa 1
Rhetinodendron Berterii (one seedling)
Uncinia Douglasii 1 greg.

II: 1

Dysopsis hirsuta 2
Hymenophyllum cuneatum 1
» *plicatum* 1

I

(mostly around stem-bases)

Fissidens crassicuspes
» *leptochaete*
Isopterygium fernandezianum
Rigodium arborescens
» *toxarium*
Stereodon Lechleri
Thamnium Ingae
Chiloscyphus integrifolius cop.
Lepidozia disticha
Lophocolea attenuata

Epiphytes

Hymenophyllum cuneatum
» *plicatum*
Polypodium intermedium rare
» *lanceolatum*

Moss-lichen societies on trunks

On *Nothomyrcia*

Macromitrium fernandezianum
Rhacopilum fernandezianum
Rigodium toxarium
Lopholejeunea spinosa
Leptogium callithamnion
» *tremelloides*

On *Fagara*

Lopholejeunia spinosa
Metzgeria decipiens cop.
Catillaria intermixta
Graphis intricata
Thelotrema lepadinum

On *Drimys*

Lophocolea fernandeziensis
Arthonia complanata
Megalospora versicolor
Psoroma sphinctrinum
Pyrenula aspistea

On *Juania*

Aphanolejeunea diaphana
Frullania stipatiloba cop.
Lejeunea reticulata
Bacidia delapsans
Parmelia pertusa

Om *Coprosma Hookeri*

Rhaphidostegium brachycladulum
» *caespitosum*
Frullania stipatiloba
Lopholejeunea spinosa
Leptogium cyanescens
Microphiale lutea
Parmelia laevigata
» *microsticta*
Parmeliella nigrocincta
Sticta laciniata
Thelotrema lepadinum

On *Rea micrantha*

Rhaphidostegium sp.
Stereodon Lechleri
Frullania crassa
Madotheca subsquarrosa
Catillaria intermixta
Graphis Dumastii
Leptogium moluccanum
Lopadium leucoxanthum
Pseudocyphellaria aurata
» *berteroana*
» *cinnamomea*
» *Richardi*
Psoroma pholidotum cop.
» *sphinctrinum*
Pyrenula mammillana
Sticta linearilobа

Boehmeria excelsa is found scattered in the forests of the lower slopes and becomes abundant along the watercourses in the bottom of the valleys, where it will take the lead, in cases to the exclusion of other trees. The pure *Boehmerietum* is damp and dark. Pl. 64: 2.

8. (2 D.) *Boehmeria*-Sociation. Exterior part of Pangal, below 200 m, 11/12 1916.

IV: 2

Fagara mayu 1

IV: 1

Boehmeria excelsa 5
Nothomyrcia fernandeziana 1

II: 3–2

Histiopteris incisa 1
Lophosoria quadripinnata 1

II: 1, on stream bank

Cardamine flaccida 1 greg.
Scirpus cernuus 1 greg.

Mosses and lichens not recorded.

9. (37 B.) *Boehmeria-Nothomyrcia*-Sociation. Quebrada del Juanango, 215 m. 9/4 1917. Not completely analyzed.

IV: 1

Fagara mayu 1

III (open stand)

Boehmeria excelsa 2
Drimys confertifolia 2
Nothomyrcia fernandeziana 2
Sophora fernandeziana 1

II: 2

Dryopteris inaequalifolia greg.
Polystichum berterianum greg.
» *vestitum* greg.
Uncinia Douglasii greg.
Blechnum chilense
» *Schottii*
Bromus fernandezianus
Cladium scirpoideum
Cyperus eragrostis
Histiopteris incisa
Hypolepis rugosula
Polypogon crinitus

II: 1

Adiantum chilense
Asplenium dareoides
Arthropteris altescandens
Blechnum valdiviense
Cardamine flaccida
Scirpus cernuus

I

Rhaphidostegium aberrans
Rhacopilum fernandezianum
Riccardia leptostachys on log
Strepsilejeunea acuminata on stone

10. (8 C.) *Boehmeria*-Sociation. Foot of Cerro Chumacera, south side of island, a little below St. 23, 6/1 1917. Altitude probably between 350 and 400 m. Clayey, wet soil, watered by a cascade from the rock-wall of columnar basalt, and much tramped by cattle. Fig. 36.

IV: 1

Boehmeria excelsa 5

II: 3

Histiopteris incisa 1
Pteris berteroana 1

II: 2

Adiantum chilense 1
Blechnum chilense 1
Pteris chilensis 1

The Upper montane forest.

11. (40.) *Drimys-Nothomyrcia*-Sociation. Slope of Cordón Chifladores, interior of Valle Frances, west branch, 17/4 1917. C. 500 m, on very steep slope; stand somewhat open. Dark chocolate-brown soil, subsoil a loose, yellow, much weathered basalt.

IV: 2

Drimys confertifolia 4
Nothomyrcia fernandeziana 2

IV: 1

Coprosma pyrifolia 2–1
Drimys 2–1
Juania australis 2–1
Azara fernandeziana 1
Coprosma Hookeri 1

III

Nothomyrcia 3
Dicksonia berteroana 2
Rhaphithamnus venustus 1
Robinsonia evenia 1, on *Dicksonia*

II: 3

Coprosma Hookeri 3
Dryopteris inaequalifolia 3
Nothomyrcia 3
Polystichum vestitum 3
Pteris berteroana 2
Blechnum chilense 1
» *cycadifolium* 1
Dicksonia 1
Gunnera peltata 1
Juania 1
Lactoris fernandeziana 1
Polystichum berterianum 1

II: 2

Juania 2
Uncinia Douglasii 2
Hymenophyllum fuciforme 1

II: 1

Dysopsis hirsuta 4 greg.
Asplenium stellatum 2 greg.
Hymenophyllum cuneatum 2
Trichomanes exsectum 2
Asplenium dareoides 1
» *macrosorum* 1 rare
Blechnum valdiviense 1 greg.

I

(on soil and decaying wood)

Rigodium toxarium
Thamnium Ingae cop.

Madotheca chilensis
Plagiochila gayana
Symphyogyna Hochstetteri

Lemmopsis polychidioides

Epiphytes

Serpyllopsis caespitosa v. *fernandeziana*

Stereodon Lechleri

Bazzania peruviana
Madotheca chilensis
Radula decora

Pseudocyphellaria argyracea
Psoroma cephalodinum
Sticta lineariloba

This is a transition type; a little higher up *Dicksonia* increased and among the epiphytes were *Hymenophyllum ferrugineum* and *Weymouthia mollis*.

12. (35.) *Drimys-Nothomyrcia-Weymouthia*-Sociation. Ridge between Quebrada de la Piedra Agujereada and Q. Laura, a little below the crest, c. 650 m, 5/4 1917. Stand very dense, dark. Deep, humid reddish-brown soil. Pl. 96.

IV: 2

Drimys confertifolia 4, very thick
Nothomyrcia fernandeziana 4

IV: 1

Drimys 3
Nothomyrcia 3
Juania australis 2
Coprosma Hookeri 1
» *pyrifolia* 1

III

Juania 3–4
Dicksonia berteroana 3
Rhaphithamnus venustus 2
Blechnum Schottii 1 scandent
Coprosma Hookeri 1
Robinsonia evenia 1 on *Dicksonia*

II: 3

Dryopteris inaequalifolia 2
Histiopteris incisa 1
Hypolepis rugosula 1
Juania 1
Pteris berteroana 1
Phoenicoseris berteriana 1 rare

II: 2

Blechnum Schottii 3

II: 1

Asplenium macrosorum 1 rare

Epiphytes and on decayed wood

Dicksonia, one spm on *Drimys*
Hymenophyllum ferrugineum
» *plicatum*
» *rugosum*
Trichomanes exsectum
Dicranoloma fernandezianum
Lepyrodon tomentosus
Macromitrium fernandezianum
Pterygophyllum tenuinerve
Ptychomnium falcatulum
Stereodon Lechleri
Weymouthia mollis cop.
Bazzania cerina
» *peruviana*
Lepidozia disticha
» *fernandeziensis* cop.
Plagiochila squarrosa
Saccogyna squarristipula
Schistochila berteroana cop.
Pseudocyphellaria subvariabilis
Psoroma angustisectum
Sphaerophorus melanocarpus
Sticta laciniata
» *latifrons*
» *lineariloba*

Epiphyllous *Hepaticae*

On *Juania*

Siphonolejeunea nudicalycina cop.

On *Trichomanes*

Aphanolejeunea asperrima
Cololejeunea Skottsbergii
Microlejeunea sp.
Siphonolejeunea nudicalycina

13. (9.) *Nothomyrcia-Dicksonia-Weymouthia*-Sociation. Villagra, a little below Portezuelo, 510 m, 10/1 1917. Very steep slope, gradient 40—45°, subsoil a soft, brick-red "clay-stone", looking like laterite (what it is not), vegetable mould mixed with leaves, pieces of wood etc, accumulated in hollows and fissures. Trunks of trees inclined-ascending.

IV: 1

Dicksonia berteroana 2
Drimys confertifolia 2
Nothomyrcia fernandeziana 2
Azara fernandeziana 1
Coprosma pyrifolia 1
Rea micrantha 1
Rhaphithamnus venustus 1

III

Berberis corymbosa 1
Blechnum cycadifolium 1
» *Schottii* 1 scandent
Coprosma Hookeri 1
Cuminia eriantha 1
Escallonia Callcottiae 1
Gunnera peltata 1
Pernettya rigida 1
Rhaphithamnus 1
Rhetinodendron Berterii 1
Robinsonia evenia 1 on *Dicksonia*
» *thurifera* 1
Thyrsopteris elegans 1

II: 3

Dryopteris inaequalifolia 2
Gunnera peltata 2

Hypolepis rugosula 2
Polystichum berterianum 2
Thyrsopteris 2
Blechnum cycadifolium 1
Lactoris fernandeziana 1
Lophosoria quadripinnata 1
Nothomyrcia 1
Pteris berteroana 1

II: 2

Blechnum chilense 3
» *Schottii* 3
Bromus fernandezianus 1
Halorrhagis masatierrana 1
Histiopteris incisa 1
Hymenophyllum fuciforme 1
Peperomia berteroana 1

II: 1

Acaena ovalifolia 1
Dysopsis hirsuta 1 greg.
Blechnum valdiviense 1
Hymenophyllum plicatum 1

Mosses and lichens not collected. *Weymouthia* abundant.

14. (40 B.) *Nothomyrcia-Dicksonia-Weymouthia*-Sociation. South-west face of El Yunque, on steep buttress, c. 450—500 m, 24/4 1917. Relative frequency not estimated.

IV: 1

Drimys confertifolia
Nothomyrcia fernandeziana
Azara fernandeziana rare

III

Dicksonia berteroana cop.
Chusquea fernandeziana, very stout
Cuminia fernandezia
Lophosoria quadripinnata
Rhetinodendron Berterii
Robinsonia evenia on *Dicksonia*

II: 3

Berberis corymbosa
Blechnum cycadifolium
Lactoris fernandeziana rare

II: 2

Asplenium macrosorum
Peperomia berteroana

Epiphytes
(list incomplete)

Hymenoglossum cruentum
Hymenophyllum cuneatum
» *ferrugineum*
» *fuciforme*
» *plicatum*
» *rugosum*
Polypodium Billardieri v. *magellanicum*
Trichomanes exsectum

Lepyrodon implexus
Lopidium concinnum cop.
Rigodium toxarium
Thamnium Caroli
Weymouthia mollis cop.

Madotheca chilensis

Coenogonium velutinum
Pseudocyphellaria endochrysea
Sticta linearilobа

Ground cover not collected.

In the immediate vicinity of Portezuelo, 590—600 m above sea-level, the following epiphytic lichens were collected on bark.

On *Berberis corymbosa: Arthonia berberina* and *cytisi*, *Pyrenula Kunthii* and *mammillana;* on *Robinsonia gracilis: Catillaria leucochlora, Leptogium moluccanum, Pannaria hilaris, Psoroma pholidotum* and *sphinctrinum;* on *Robinsonia thurifera: Catillaria leucochlora, Pannaria hilaris, Pseudocyphellaria aurata* and *fragillima, Psoroma pholidotum* and *sphinctrinum, Pyrenula mammillana.*

15. (33.) *Nothomyrcia-Drimys-Weymouthia*-Sociation. Cordón Centinela, c. 530 m, 28/3 1917. Low, closed stand on steep slope a little below the crest.

IV: 1

Coprosma Hookeri 3
Drimys confertifolia 3
Nothomyrcia fernandeziana 3
Fagara mayu 2

III

Blechnum Schottii 2 scandent
Thyrsopteris elegans 2
Coprosma 1
Dicksonia berteroana 1
Drimys 1
Fagara 1
Gunnera peltata 1
Nothomyrcia 1
Rhaphithamnus venustus 1

II: 3

Blechnum cycadifolium 2
Dryopteris inaequalifolia 2
Polystichum berterianum 2

II: 2

Blechnum Schottii 4
» *chilense* 1
Polystichum vestitum 1

I

(mostly on decayed wood and around stem-bases)

Hymenophyllum ferrugineum

Isopterygium fernandezianum

Bazzania peruviana
Lepidozia disticha
» *pseudozoopsis*
Lophocolea attenuata
Saccogyna crassistipula

Epiphytes

Polypodium intermedium

Weymouthia mollis cop.

Lepidozia plumulosa on *Dicksonia*
Saccogyna crassistipula

Lichens not collected.

16. (3 B.) *Nothomyrcia-Dicksonia-Weymouthia*-Sociation. Valle Anson; steep rock wall below Portezuelo del Yunque, c. 450—550 m, 18/12 1916. Relative frequency not estimated.

IV: 2

Drimys confertifolia
Nothomyrcia fernandeziana

IV: 1

Azara fernandeziana
Blechnum Schottii scandent
Juania australis

III

Chusquea fernandeziana
Dicksonia berteroana cop.
Phoenicoseris pinnata
Robinsonia evenia on *Thyrsopteris*
Thyrsopteris elegans

II: 3

Berberis corymbosa
Pernettya rigida
Phoenicoseris berteriana rare
Rhetinodendron Berterii

II: 2

Bromus fernandezianus
Cladium scirpoideum
Ochagavia elegans

II: 1

Asplenium macrosorum
Asplenium stellatum
Dysopsis hirsuta cop.
Hymenophyllum caudiculatum
» *fuciforme*

I

Plagiochasma rupestre
Plagiochila neesiana
Symphyogyna Hochstetteri

Epiphytes, the majority on *Nothomyrcia*

Hymenoglossum cruentum
Hymenophyllum cuneatum
» *ferrugineum*
» *plicatum*
Polypodium intermedium

Dicranoloma Menziesii
Isopterygium fernandezianum
Lepyrodon lagurus
Lopidium concinnum
Macromitrium fernandezianum
Rigodium toxarium
Stereodon Lechleri
Weymouthia mollis cop.

Trichocolea opposita

Pyrenula mammillana cop.
Sticta linearíloba

17. (2 B.) *Drimys-Blechnum cycadifolium*-Sociation. Near crest of Cordón Salsipuedes, c. 670 m, 8/12 1916. Soil covered with stems and dead fronds of the tree-ferns, full of pits. Pl. 58:2.

IV: 2 + 1

Drimys confertifolia 5

III

Blechnum cycadifolium 4
Dicksonia berteroana 2
Gunnera peltata 2
Blechnum Schottii 1 scandent on *Dicksonia*
Escallonia Callcottiae 1

II: 3

Blechnum chilense 2
Dryopteris inaequalifolia 2

Epiphytes on *Drimys* (list very incomplete)

Polypodium intermedium

Dicranoloma Billardieri
Ptychomnium fernandezianum
Usnea cf. *dasypoga* cop.

The absence of *Weymouthia* is noteworthy, but a consequence of the lack of *Nothomyrcia* and other trees on which it likes to grow. As a rule it seems to avoid *Drimys*.

18. (36.) *Drimys-Dicksonia*-Sociation. On ridge between Quebrada de la Piedra Agujereada and Q. Laura, c. 650 m, 5/4 1917. Close to St. 12. Soil covered with fern debris, decaying logs etc.

IV: 1—III

Drimys confertifolia 2
Coprosma Hookeri 1
» *pyrifolia* 1
Juania australis 1

III

Dicksonia berteroana 5
Blechnum Schottii 2 scandent
Robinsonia evenia 2 on *Dicksonia*
Cuminia eriantha 1
Phoenicoseris pinnata 1
Rhaphithamnus venustus 1
Robinsonia gracilis 1

II: 3

Dryopteris inaequalifolia 3
Blechnum cycadifolium 2

II: 2

Blechnum Schottii 3
Polystichum berterianum 2

II: 1

Blechnum valdiviense 2

I

Dicranoloma fernandezianum
Distichophyllum subelimbatum
Pterygophyllum tenuinerve
Rigodium toxarium
Stereodon Lechleri
Lepidozia bicuspidata
» *disticha*
Plagiochila squarrosa cop.
Saccogyna squarristipula
Schistochila berteroana cop.
Symphyogyna hymenophyllum cop.

Sphaerophorus melanocarpus

Epiphytes (mostly on *Drimys*)

Serpyllopsis caespitosa v. *fernandeziana*
Polypodium Billardieri v. *magellanicum*
» *intermedium*
» *lanceolatum*

Dicranoloma fernandezianum
Lepyrodon tomentosus
Lopidium concinnum
Macromitrium fernandezianum
Pterygophyllum tenuinerve
Ptychomnium falcatulum
Rigodium toxarium
Stereodon Lechleri
Weymouthia mollis

Bazzania cerina
» *peruviana*
Lopholejeunea spinosa
Madotheca chilensis cop.

Leptogium moluccanum
Pseudocyphellaria chloroleuca
» *fragillima*
» *subvariabilis*

Sticta laciniata cop.
» *latifrons*
» *lineariloba*

On *Dicksonia*
Hymenophyllum cuneatum
Trichomanes exsectum
» *philippianum*
Lepidozia fernandeziensis

Epiphyllous *Hepaticae*
on *Trichomanes exsectum:*
Aphanolejeunea asperrima
Cololejeunea Skottsbergii
Siphonolejeunea nudicalycina

19. (11.) *Drimys-Dicksonia-Weymouthia*-Sociation. Small hanging gulch on Cordón Salsipuedes (Loma de los Muñozes), facing Puerto Ingles, 13/1 1917, 660 m. Peat formed by decayed *Dicksonia* and covered with fallen stems and dead fronds of the tree-ferns. Steep slope; no running water.

IV: 2
Drimys confertifolia 1

IV: 1
Coprosma Hookeri 1
Drimys 1

III
Dicksonia berteroana 4–5
Blechnum Schottii 2 scandent on *Dicksonia*
Blechnum cycadifolium 1
Cuminia eriantha 1
Nothomyrcia fernandeziana 1
Phoenicoseris pinnata 1 on *Dicksonia*
Robinsonia evenia 1 on *Dicksonia*
Thyrsopteris elegans

II: 3
Blechnum cycadifolium 2
» *chilense* 1
Dryopteris inaequalifolia 1
Gunnera peltata 1

II: 2
Blechnum Schottii 3
Polystichum berterianum 1
» *vestitum* 1

II: 1
Blechnum valdiviense 2
Asplenium macrosorum 1

I
Lepyrodon implexus
Pterygophyllum tenuinerve
Rhaphidostegium aberrans
Rhizogonium Novae Hollandiae
Lophocolea attenuata
Monoclea Forsteri cop.
Schistochila berteroana
Symphyogyna hymenophyllum

Epiphytes (mainly on *Drimys*)
Polypodium intermedium
» *lanceolatum*
Serpyllopsis caespitosa v. *fernandeziana*
Dicranoloma fernandezianum
Isopterygium fernandezianum
Rigodium toxarium (festoons)
Weymouthia mollis on *Nothomyrcia*
Bazzania peruviana cop.
Pseudocyphellaria gilva
Psoroma pholidotum

On *Dicksonia:*
Blechnum valdiviense
Hymenophyllum ferrugineum
Trichomanes philippianum
Dicranoloma capillifolium
Distichophyllum subelimbatum
Isopterygium fernandezianum
Lamprophyllum splendidissimum
Rigodium toxarium
Chiloscyphus integrifolius
Lepidozia fernandeziensis cop.
Riccardia breviramosa on petioles
Saccogyna squarristipula

On *Thyrsopteris*
Metzgeria multiformis on petioles

20. (32.) *Drimys-Blechnum cycadifolium*-Sociation. Cordón Centinela, on the ridge, c. 540 m, 28/3 1917. Thin soil on crumbling, weathered basalt. A transition type, with undergrowth including elements of the scrub.

III

Drimys confertifolia 3–4
Rea micrantha 2
Coprosma Hookeri 1
Fagara mayu 1
Nothomyrcia fernandeziana 1
Robinsonia gracilis (few reaching this stratum)

II: 3

Blechnum cycadifolium 4
Drimys 3
Coprosma Hookeri 2
Pernettya rigida 2
Ugni Selkirkii 2
Escallonia Callcottiae 1
Phoenicoseris pinnata 1
Robinsonia gayana 1
» *gracilis* 1
Thyrsopteris elegans 1

II: 2

Blechnum Schottii 2
Polystichum berterianum 2
Dicksonia berteroana 1

II: 1

Hymenophyllum cuneatum 3 greg.

I

Campylopus aberrans
Ptychomnium subaciculare

Pseudocyphellaria mougeotiana

Epiphytes (mostly on *Drimys*)

Rhaphidostegium aberrans

Bazzania cerina cop.
Chiloscyphus integrifolius
Frullania stipatiloba
Lepidozia fernandeziensis
Metzgeria multiformis
Saccogyna squarristipula

Leptogium callithamnion
» *moluccanum*
» *phyllocarpum*
Sticta laciniata

On petioles of *Blechnum cycadifolium*

Lophocolea submuricata
Metzgeria multiformis

On *Rea micrantha*

Catillaria intermixta
Leptogium callithamnium
» *phyllocarpum*
Pseudocyphellaria aurata
Psoroma sphinctrinum

The brushwood along the foot of the precipices and on the rock ledges.

Above the closed forest cover the dark gray basalt ridges rise precipitously in steps; at the foot of the escarpment the forest dissolves; shrubs and low trees colonize the narrow ledges and fissures where some soil is found. The sun heats the rock, and in the middle of a clear day the temperature may be as high as near the coast, and showers are frequent. Here the sun- and light-loving rosette trees develop their full splendour.

21. (34.) *Drimys-Nothomyrcia-Thyrsopteris*-Sociation. Narrow ledge on north face of Cerro Pirámide, c. 590 m, 31/3 1917. Upper margin of forest, where the rosette trees are concentrated to open spaces between the trees; perhaps better described as a complex of two sociations.

III, over 3 m

Drimys confertifolia 4
Nothomyrcia fernandeziana 4
Coprosma Hookeri 2
Rhaphithamnus venustus 2
Aristotelia maqui 1
Juania australis 1
Rea micrantha 1

III, less than 3 m

Thyrsopteris elegans 4
Berberis corymbosa 2
Blechnum Schottii 1 scandent
Centaurodendron dracaenoides 1
Chusquea fernandeziana 1
Cuminia fernandezia 1
Dicksonia berteroana 1

Eryngium bupleuroides 1
Escallonia Callcottiae 1
Gunnera bracteata 1
» *peltata* 1
» *bracteata* × *peltata* 1
Pernettya rigida 1
Phoenicoseris pinnata 1
Rhetinodendron Berterii 1
Robinsonia gayana 1

II: 3

Polystichum berterianum 3
Dryopteris inaequalifolia 2
Escallonia 2
Plantago fernandezia 2
Carex berteroniana 1
Lophosoria quadripinnata 1
Selkirkia Berteroi 1
Uncinia Douglasii 1

II: 2

Blechnum Schottii 4
Polystichum berterianum 2
Blechnum chilense 1
Bromus fernandezianus 1
Halorrhagis masatierrana 1
Hymenophyllum fuciforme 1
Libertia formosa 1
Peperomia berteroana 1
Polystichum vestitum 1

II: 1

Blechnum auriculatum 2
Dysopsis hirsuta 1 greg.
Asplenium stellatum 1
Elaphoglossum Lindenii 1 (2 spms
Hymenoglossum cruentum 1
Hymenophyllum caudiculatum 1
» *cuneatum* 1
» *ferrugineum* 1
» *plicatum* 1
Ochagavia elegans 1
Peperomia fernandeziana 1

I

Rigodium toxarium
Stereodon Lechleri
Thamnium Caroli

Lophocolea divergenticiliata
Plagiochila fasciata
» *fuscobrunnea*
» *gayana*
» *riparia*
Schistochila berteroana

Epiphytes

Polypodium intermedium

Lepyrodon implexus
Macromitrium fernandezianum
Rigodium toxarium
Stereodon Lechleri
Weymouthia mollis

Madotheca chilensis cop.
Plagiochila pudetensis
» *neesiana*
Trichocolea verticillata

Sticta lineariloba

22. (14.) *Drimys-Ugni Selkirkii-Blechnum cycadifolium*-Sociation. Southwest face of Cerro Pirámide, steep rock wall, c. 590 m, 22/1 1917, much more exposed to the prevailing winds than St. 21, and, like this, composed of elements from forest and scrub.

III

Drimys confertifolia 2
Coprosma Hookeri 1
Robinsonia thurifera 1

II: 3

Blechnum cycadifolium 3–4
Ugni Selkirkii 3–4
Pernettya rigida 2–3
Gunnera bracteata 2
Centaurodendron dracaenoides 1
Coprosma 1
Dendroseris macrantha 1 (2 spms)
Escallonia Callcottiae 1
Gunnera peltata 1
Rea micrantha 1
Phoenicoseris pinnata 1
Robinsonia gayana 1
» *gracilis* 1 on *Blechnum cycadifolium*

II: 2

Blechnum chilense 2–3
Polystichum berterianum 2
Blechnum Schottii 1
Halorrhagis masatierrana 1

II: 1

Bromus fernandezianus 3

Hymenoglossum cruentum 1
Hymenophyllum plicatum 1

I

Dicranoloma capillifolium
Isopterygium fernandezianum
Rigodium toxarium

Chiloscyphus integrifolius
Lepidozia fernandeziensis cop.
Mylia ligulata
Riccardia breviramosa

Nephroma antarcticum
Stereocaulon proximum

Epiphytes (mainly on *Drimys*)

Macromitrium saxatile
Rhynchostegium complanum

Bazzania peruviana
Frullania stipatiloba
Lophocolea pallidevirens cop.

Nephroma antarcticum
» *cellulosum*
Parmelia pilosella
Pseudocyphellaria gilva

23. (8 B.) *Nothomyrcia-Blechnum cycadifolium*-Sociation. South side of island, foot of Cerro Chumacera, 6/1 1917. Altitude not known, probably 350—400 m. This is the most westerly forest on Masatierra's south side; thinned along the upper margin where the bed-rock is exposed and the rosette trees become conspicuous.

IV: 1

Nothomyrcia fernandeziana 4
Drimys confertifolia 1
Fagara mayu 1

III

Aristotelia maqui 1
Coprosma Hookeri 1
» *pyrifolia* 1

Cuminia fernandezia 1
Rea micrantha 1
Rhaphithamnus venustus 1

II: 3

Blechnum cycadifolium 2
Robinsonia gayana 2
Eryngium bupleuroides 1
Rhetinodendron Berterii 1

I shall give two examples of the colonies of rosette trees often found on otherwise barren rock-faces above the timber-line.

24. (14 E.) Mixed brushwood. NE face of Cerro Damajuana, 520 m, 29/1 1917. Bryophytes not collected.

III—II: 3

Chusquea fernandeziana
Colletia spartioides
Dendroseris marginata
Eryngium bupleuroides
Pernettya rigida
Plantago fernandezia
Phoenicoseris pinnata
Rea micrantha
Robinsonia gayana
Selkirkia Berteroi

II: 2

Wahlenbergia fernandeziana

I

Pannaria rubiginosa var.
Pseudocyphellaria aurata
» *berteroana*

25. (14 B.) Mixed brushwood. Valle Colonial, Quebrada del Monte Maderugo, 24/1 1917, c. 380 m. Steep rock wall facing W. Bryophytes not collected.

IV: 1

Juania australis
Sophora fernandeziana

III

Berberis corymbosa
Coprosma Hookeri
Cuminia fernandezia
Eryngium bupleuroides
Escallonia Callcottiae
Rea micrantha
Rhaphithamnus venustus

II: 3

Colletia spartioides
Robinsonia gayana
Selkirkia Berteroi

II: 2

Bromus fernandezianus
Halorrhagis masatierrana
Ochagavia elegans
Peperomia berteroana
» *fernandeziana*

I

Porina depressula

26. (10.) *Rea micrantha-Drimys-Nothomyrcia*-Sociation. Cordón Salsipuedes, steep, stony ridge, interrupted by rock ledges; gradient 30°. 13/1 1917, 625 m. A thin cover of vegetable mould on ledges.

III—II: 3

Rea micrantha 3
Coprosma Hookeri 2
Drimys confertifolia 2
Nothomyrcia fernandeziana 2
Aristotelia maqui 1
Cuminia fernandezia 1
Fagara mayu 1
Phoenicoseris pinnata 1
Rhaphithamnus venustus 1

II: 3

Blechnum cycadifolium 1
Escallonia Callcottiae 1
Lophosoria quadripinnata 1
Robinsonia gayana 1
Thyrsopteris elegans 1

II: 2

Polystichum berterianum 2
Bromus fernandezianus 1 greg.
Adiantum chilense 1

II: 1

Hymenophyllum cuneatum 1
» *plicatum* 1

I

Dicranoloma Billardieri
Rigodium arborescens
» *robustum*
Cladonia pycnoclada
Pseudocyphellaria mougeotiana
Stereocaulon proximum

Epiphytes (mostly on *Drimys*)

Macromitrium saxatile
Ptychomnium subaciculare
Rigodium toxarium
Weymouthia mollis on *Nothomyrcia*
Catillaria leucochlora on *Cuminia*
Pseudocyphellaria Durvillei
» *gilva*
» *Richardi*
Psoroma pholidotum
Sticta lineariloba

The brushwood and scrub on the exposed ridges.

27. (10 B.) *Pernettya-Escallonia*-Sociation. Cordón Salsipuedes, on ridge, alternating with St. 26, 13/1 1917. Very exposed, soil thin and stony.

II: 3—2

Pernettya rigida 4
Escallonia Callcottiae 2
Coprosma Hookeri 1
Robinsonia gayana 1

II: 2

Bromus fernandezianus 2 greg.
Polystichum berterianum 2 greg.
Halorrhagis masatierrana 1
Libertia formosa 1

II: 1

Acaena argentea 3

I

Campylopus aberrans
Dicranoloma Billardieri cop.
Rhacomitrium symphyodontum
Rigodium toxarium
Cladonia coccifera
» *pycnoclada*
Pseudocyphellaria mougeotiana

28. (2.) *Pernettya-Gunnera*-Sociation. Cordón Salsipuedes, knife-edge ridge 1—2 m wide, 615 m, 8/12 1916. Soil stony, very shallow, trees dependent on fissures.

III

Drimys confertifolia 1
Escallonia Callcottiae 1
Fagara mayu 1
Nothomyrcia fernandeziana 1
Phoenicoseris pinnata 1

II: 3

Gunnera peltata 2
Pernettya rigida 2
Phoenicoseris pinnata 2
Blechnum cycadifolium 1
Coprosma Hookeri 1
Gunnera bracteata 1
Robinsonia gayana 1
Thyrsopteris elegans 1

II: 2

Bromus fernandezianus 3–4
Polystichum berterianum 2
Blechnum Schottii 1
Halorrhagis masatierrana 1
Margyricarpus digynus 1
Polystichum vestitum 1

I

Dicranoloma Billardieri
Ptychomnium subaciculare
Rhacopilum assimile
Rigodium arborescens
» *toxarium* cop.
Cladonia furcata
Stereocaulon ramulosum

Epiphytes

Serpyllopsis caespitosa v. *fernandeziana*
Rigodium toxarium
Dicranoloma Billardieri
Ptychomnium subaciculare
Chiloscyphus integrifolius
Frullania stipatiloba
Radula decora
Megalospora versicolor
Psoroma pholidotum cop.
Pseudocyphellaria gilva
» *chloroleuca*
» *Durvillei*
» *endochrysea*
» *Richardi* cop.
Stereocaulon ramulosum

On *Phoenicoseris*

Frullania magellanica
Arthopyrenia Cinchonae
Pseudocyphellaria berteroana
Pyrenula mammillana

On *Margyricarpus*

Pseudocyphellaria berteroana
Psoroma pholidotum

29. (2 C.) *Pernettya-Robinsonia gayana*-Sociation. Cordón Salsipuedes, on sharp edge of ridge, c. 700 m, 8/12 1916.

III—II: 3

Pernettya rigida 4
Robinsonia gayana 3
Eryngium bupleuroides 1
Phoenicoseris pinnata 1
Robinsonia gracilis 1

II: 2

Gnaphalium cheiranthifolium 1
Margyricarpus digynus 1

II: 1

Blechnum auriculatum 1
Gnaphalium stachydifolium 1

I

Campylopus aberrans
Dicranoloma Billardieri
Ptychomitrium fernandezianum

Epiphytes

Leptogium moluccanum
Psoroma pholidotum

30. (39.) *Ugni Selkirkii-Blechnum cycadifolium*-Sociation. Main ridge at junction with Cordón Centinela, c. 780 m, 11/4 1917. Pl. 92: 2.

II: 3

Ugni Selkirkii 5
Blechnum cycadifolium 3
Pernettya rigida 2
Chusquea fernandeziana 1
Coprosma pyrifolia 1
Dicksonia berteroana 1
Drimys confertifolia 1
Gunnera bracteata 1
Robinsonia gracilis 1

II: 2

Polystichum berterianum 2

I

Dicranoloma Billardieri cop.
Ptychomnium subaciculare
Thysanomitrium Richardi

Adelanthus sphalerus
Lepidozia fragillima
» *fernandeziensis* cop.
Marsupidium piliferum
Lophocolea pallidevirens
Plagiochila pudetensis
Schistochila berteroana
Tylunanthus limbatus
Cladonia didyma
Psoroma angustisectum

Epiphytes (mainly on tree-ferns)

Hymenophyllum cuneatum
» *plicatum*
» *rugosum*
Polypodium Billardieri v. *magellanicum*
Serpyllopsis caespitosa v. *fernandeziana*

Dicranoloma capillifolium
Distichophyllum subelimbatum
Ptychomnium subaciculare

Bazzania cerina
Lepidozia plumulosa
» *fernandeziensis*
» *fragillima*
Marsupidium piliferum on *Drimys*
Metzgeria multiformis
Plagiochila pudetensis on *Drimys*
» *squarrosa*
Saccogyna squarristipula

Parmeliella pycnophora var. on bark
Pseudocyphellaria berteroana cop. on *Coprosma*
Sticta laciniata on bark

31. (12 B.) *Pernettya-Ugni Selkirkii*-Sociation, Valle Colonial, Cordón Central, 18/1 1917, c. 575 m. Crest of ridge, 1—4 m wide; dry, stony soil, with open spaces invaded by weeds. Relative frequency not estimated; no mosses or lichens collected.

II: 3

Pernettya rigida
Blechnum cycadifolium
Escallonia Callcottiae
Robinsonia gayana
» *gracilis*
Ugni Selkirkii

II: 2

Anthoxanthum odoratum
Erigeron fruticosus
Gleichenia pedalis
Halorrhagis masatierrana
Libertia formosa
Polystichum berterianum
Wahlenbergia fernandeziana
» *Grahamae*

II: 1

Acaena argentea
Bromus fernandezianus
Rumex acetosella

The scrub on the lower and drier ridges is poorer and more invaded by weeds, and species common in the grass-lands occur. Whether or not the forest once extended over these ridges is hard to tell, but not impossible. On the south side of the island communities of small shrubs alternate with grass- and weed-land; they will be treated together.

32. (3.) *Pernettya-Escallonia*-Sociation. Bahía Cumberland, Cordón Escarpado, on the peak, c. 360 m, 17/12 1916. Dry, barren and stony ridge separating Quebrada del Minero from Pangal.

III (2—3 m)
Pernettya rigida 3
Escallonia Callcottiae 2
Coprosma Hookeri 1
Drimys confertifolia 1

II: 2
Dipsacus silvestris 1
Polystichum berterianum 1 greg.
Danthonia collina 1
Gunnera peltata 1
Stipa neesiana 1

II: 1
Acaena argentea 2
Rumex acetosella 2
Blechnum auriculatum 1
Vulpia bromoides

Under a stone
Hymenophyllum cuneatum
» *plicatum*

I
Campylopus aberrans
» *polytrichoides*
Rhaphidostegium caespitosum

Cora pavonia
Lecidea inactiva cop.
Parmelia pilosella
Pertusaria hadrocarpa
Pseudocyphellaria mougeotiana
Stereocaulon proximum

33. (38 B.) *Pernettya-Escallonia*-Sociation. Ridge separating La Vaquería from Quebrada del Juanango, c. 300 m, 9/4 1917. Relative frequency not estimated.

II: 3
Escallonia Callcottiae, common
Pernettya rigida, common
Cuminia fernandezia
Eryngium bupleuroides
Rea micrantha
Robinsonia gayana

II: 2
Anthoxanthum odoratum
Erigeron fruticosus
Halorrhagis masatierrana
Ochagavia elegans
Wahlenbergia Larrainii

Cryptogams not collected.

Perpendicular rock faces, particularly on the more elevated ridges where there is sufficient moisture, are covered with communities of mosses and lichens and colonized by scattered chasmophytes.

34. (5.) *Ochagavia*-moss-lichen complex. Cordón Salsipuedes, rock face in Quebrada Seca above the forest described St. 7, 20/12 1916, c. 450 m. Pl. 97.

II: 3—2
Robinsonia gayana 1
Wahlenbergia Larrainii 1

II: 2
Ochagavia elegans, large bed
Bromus fernandezianus 1
Halorrhagis masatierrana 1
Pernettya rigida 1

I
Amphidium cyathicarpum
Thysanomitrium Richardi
Frullania stipatiloba

Buellia sp.
Caloplaca Selkirkii cop.
» *subcerina*
Lecidea cyanosarca
» *inactiva*
Pertusaria hadrocarpa
Porina fernandeziana
» *rufocarpella*
Ramalina linearis
Schismatomma accedens
» *melancholicum*

35. (34 B.) Community of Bryophytes and Lichens. Portezuelo de Villagra, c. 590 m, 3/12 1916, 21/1 and 30/4 1917. Vertical wall near the Selkirk Memorial tablet, facing NE.

Campylopus introflexus
Ditrichum affine
Fissidens pycnotylus
Rhacomitrium symphyodontum
Thysanomitrium Richardi
Tortula scabrinervis

Frullania stipatiloba
Jamesoniella colorata
Lepicolea ochroleuca
Plagiochila hyadesiana

Blastenia fernandeziana
Buellia sp. cop.
Caloplaca rubina
» *Selkirkii* cop.
Catillaria theobromina
Cladonia gracilis cop.
Lecidea cyanosarca
» *enteroleuca*
» *inactiva*
» *viridans*
Parmelia caperata
» *laevigatula*
» *pilosella*
Pertusaria hadrocarpa
Pseudocyphellaria argyracea
Psoroma sphinctrinum
Ramalina linearis
Schismatomma accedens
» *melancholicum*
Stereocaulon proximum
» *ramulosum*
Sticta lineariloba
Usnea dasypogoides

36. (5 B.) Community of Bryophytes and Lichens. Portezuelo de Villagra, c. 600 m, 25/12 1916. Vertical wall facing SW.

Anacolia subsessilis
Dicranoloma Billardieri
Ditrichum affine
Fissidens pycnotylus
Rigodium toxarium
Thysanomitrium Richardi
Weymouthia mollis (poor)

Lepicolea ochroleuca

Lecidea enteroleuca
Parmelia laevigatula
Pertusaria hadrocarpa
Pseudocyphellaria argyracea
Stereocaulon ramulosum
Theloschistes flavicans

37. (7 B.) *Ramalina linearis*-community. South side of island, Loma de las Cabras, rock pinnacle, 380 m, 5 1 1917. Sea-birds often perch on this rock, which was spotted with their droppings.

Ramalina linearis, covering the west face, otherwise scattered
Parmelia perlata, forming a fringe around the base
Gyalecta jenensis

Lecidea avium
Pertusaria hadrocarpa
» *melanospora*
Physcia picta
Stereocaulon proximum in fissures

The Vegetation at the streams and cascades.

Innumerable rills come down from the ridges in the wooded country, where most of the valleys from Frances to Juanango carry some water most of the time; the current is as a rule swift and the water leaps over the thresholds formed by harder layers of basalt, which are covered with luxuriant verdure.

38. (6.) The canyon of Pangal, at the first waterfall counted from below, 200 m, 1/1 1917. Pl. 98.

a. *Gunnera peltata-Cladium-Fissidens rigidulus*-Sociation. In the spray on the side of the running water and probably more or less inundated after heavy rains.

II: 3
Gunnera peltata 3

II: 2
Cladium scirpoideum 4
Polypogon crinitus 2 greg.
Blechnum chilense 1
Bromus fernandezianus
Carex berteroniana 1
Rumex cf. sanguineus 1

II: 1
Cardamine flaccida 3
Scirpus cernuus 1

I
Fissidens rigidulus cop.
Philonotis glabrata
Ptergygophyllum anomalum
Thamnium proboscideum

Anthoceros sp.
Marchantia foliacea
Plagiochasma rupestre
Symphyogyna circinnata

b. *Cardamine flaccida-Philonotis krauseana*-Sociation. In the stream.

II: 1
Asplenium dareoides 3
Cardamine flaccida 2

I
Philonotis krauseana cop.
Sciaromium pachyloma, floated

Lophocolea sp.
Marchantia foliacea
Megaceros fuegiensis cop.
Symphyogyna circinnata

39. (1 C.) *Cardamine flaccida–Fissidens rigidulus*-Sociation. Quebrada de la Damajuana, margin of small waterfall, c. 250 m, 6/12 1916.

II: 2
Uncinia Douglasii 2

II: 1
Cardamine flaccida 3
Asplenium dareoides 1

I
Fissidens rigidulus cop.
Thamnium crassinervium

Megaceros fuegiensis
Marchantia foliacea
Monoclea Forsteri
Symphogyna Hochstetteri

Leptogium moluccanum

40. (37 C.) *Cardamine flaccida-Fissidens rigidulus*-Sociation. Quebrada del Juanango, c. 200 m, 9/4 1917. Boulders at foot of waterfall washed by the stream; moss-cushions between the boulders.

II: 2
Peperomia berteroana 1 rare
» *margaritifera* 1 rare

II: 1
Cardamine flaccida 2
Scirpus cernuus 1

I
Fissidens rigidulus cop.
Rigodium toxarium
Sciaromium pachyloma
Riccardia adglutinata
On decaying log
Rhacopilum fernandezianum
Riccardia leptostachya

41. (8 D.) *Fissidens rigidulus*-Sociation. South slope of Cerro Chumacera, rock wall above the *Boehmeria*-forest (St. 10), 6/1 1917.

II: 2
Brassica napus 1
Plantago major 1

I
Fissidens rigidulus cop.
Rigodium toxarium
Sciaromium pachyloma

Lophocolea divergenticiliata
» sp.
Marchantia polymorpha
Plagiochasma rupestre
Symphyogyna circinnata

42. *Gunnera peltata*-Sociation. Villagra, below the lower timber-line, forming a fringe along the stream. 5/1 1917. Pls. 76:2, 85:2.

II: 3
Gunnera peltata 5

At the streams in Bahía Cumberland, especially in the settlement, many more species have been found; of these *Nasturtium aquaticum* was introduced on purpose. *Callitriche marginata* var. *Lechleri* (p. 781), indigenous in Chile, *Juncus capillaceus* and *planifolius*, *Oldenlandia thesiifolia*, all not found before 1916, and *Heleocharis maculosa* and *Polygonum hydropiperoides*, which were known before, seem to be restricted to the inhabited valley and are supposed to be recent additions to the flora, but may have been brought by visiting birds (e. g. *Vanellus cayennensis*, Johow 2:238), if not with the traffic.

The Grass-lands.

In the native grass-land of these islands two species of *Stipa* dominate, accompanied by other xerophilous species, and it lies near at hand to refer this type to the steppe formation. The climate is no steppe climate, the vegetation has little to do with a true steppe or prairie, whereas a comparison with the Mediterranean steppe is more acceptable. Similar steppe communities are found in central Chile, where the climate gets its character from the winter-rains and the very dry summer. To judge from the available meteorological observations in Juan Fernandez, the difference in precipitation between summer and winter is less pronounced, but we know from experience that the basal region on the south side of central Masatierra, and the entire west section, must receive much less rain than the montane region. In its physiognomy the insular grass-land differs materially from the open country in central Chile in the absence of the xerophilous chaparral shrubs and spring annuals and also in the total lack of *Cactaceae*. There are numerous annuals it is true, but all of them are aliens. In stony places we also find a few stunted shrubs belonging to species common along the barren ridges in the forested country.

43. *Stipa laevissima*-Sociation. Villagra, c. 150 m, 4—6/1 1917. On gentle slope; open, sandy-gravelly soil. Pl. 100.

II: 2
Stipa laevissima 4
» *neesiana* 1–2
Cyperus eragrostis 1, rare
Halorrhagis masatierrana 1, rare
Juncus procerus 1, rare
» *dombeyanus* 1
Libertia formosa 1
Piptochaetium bicolor 1
Polypogon chilensis 1
Scirpus nodosus 1

II: 1
Blechnum auriculatum 1
Spergularia confertiflora 1

As far as our experience goes, a community as pure as this only covers small areas; as a rule some of the weeds listed below are also present, sometimes in abundance.

Acaena argentea, Avena barbata, Aira caryophyllea, Anthoxanthum odoratum, Bromus unioloides, Cynoglossum creticum,[1] Dipsacus silvestris, Geranium core-core, Hordeum murinum, Hypochaeris glabra, Gnaphalium cheiranthifolium, Lolium multiflorum, Lythrum hyssopifolia, Malva parviflora, Medicago denticulata, Melilotus indicus, Ranunculus muricatus, Rumex acetosella, crispus and pulcher, Silene gallica, Silybum marianum, Sonchus oleraceus, Verbena litoralis, Vulpia bromoides.

44. (8.) Dwarf scrub—grass-land complex, 150—200 m, 4—6/1 1917. Along the south side of the island are many places with outcrops of rock and with thin stony soil, particularly on the ridges between Villagra and Punta Larga. The list below is not an analysis of a definite area, but a summary of our notes.

Ligneous or suffruticose species

II: 2

Blechnum cycadifolium
Cuminia fernandezia rare
Erigeron fruticosus rare
Escallonia Callcottiae
Halorrhagis masatierrana
Margyricarpus digynus
Rea pruinata
Wahlenbergia fernandeziana rare

II: 1

Acaena argentea greg.
Spergularia confertiflora

Herbs and grasses

II: 2

Blechnum chilense
Bromus unioloides
Gnaphalium cheiranthifolium
Histiopteris incisa
Hordeum murinum
Juncus imbricatus
Libertia formosa
Lolium multiflorum
Piptochaetium bicolor
Polystichum berterianum, common
Scirpus nodosus
Stipa laevissima
» *neesiana*

II: 1

Adiantum chilense
Blechnum auriculatum common
Hymenophyllum plicatum rare
Lythrum hyssopifolia
Vulpia bromoides

I

Cryptogams

h on hard basalt, e on earth

Anacolia subsessilis var.
e *Campylopus aberrans*
h *Grimmia phyllorhizans*
h *Ptychomnium fernandezianum*
e *Rhacopilum fernandezianum*

Jamesoniella colorata

Anaptychia hypoleuca
h *Blastenia fernandeziana* cop.
Buellia masafuerana
h » *stellulata*
» sp.
h *Caloplaca rubina*
» *Selkirkii* cop.
e *Cladonia aggregata*
e » *coccifera*
e » *pityrea*
e *Cora pavonia*
Lecanora atra
Lecidea avium
h » *cyanosarca*
Pertusaria hadrocarpa
h » *melanospora* cop.
Physcia sp.
Placopsis fuscidula
Ramalina linearis
Pseudocyphellaria mougeotiana
e *Stereocaulon ramulosum*
e *Sticta Weigelii*

[1] *C. creticum* Mill., an older name for *C. pictum* Ait. in my plant catalogue.

On the north side of Masatierra much less is left of what I regard as native grass-land; the barren slopes, formerly at least in part forested, are now waste-land.

45. (37.) *Stipa laevissima*-Sociation. Quebrada del Juanango, on gentle slope near the sea above the low barranca, 9/4 1917. Dry, sandy soil.

II: 2

Stipa laevissima 5
Bromus unioloides 2
Stipa neesiana 2
Carex berteroniana 1
Polypogon chilensis 1
Scirpus nodosus 1
Setaria imberbis 1
Uncinia Douglasii 1

A little higher up the composition changes, *Carex* and *Uncinia* are more frequent, but at the same time weeds become much more numerous; see St. 50.

The Waste-lands on the north side of Masatierra.

Waste-land extends from one end of the island to the other, but no vegetation analyses were made west of Bahía Cumberland. At best we find a degraded grass-land, where *Stipa laevissima* and *neesiana* occur, in cases also *Piptochaetium bicolor* and *Polypogon chilensis,* and a stray specimen of *Escallonia, Margyricarpus, Paronychia, Juncus imbricatus, Spergularia* and *Wahlenbergia Berteroi* or *Larrainii* may be seen here and there. The flats and lower slopes near the settlement which are covered with alluvial soil, look more like a desert than anything else, subject as the are to the eroding forces of the water after every heavy rain (Fig. 5) when the earth carried off colours the sea in the bay, and erosion phenomena are observed in most of the denuded valleys near the sea (Figs. 32, 33). Traces of solifluction were distinct enough in Valle Colonial; an example is given in St. 47.

46. (1.) Barren ridge north of Cerro Damajuana, c. 150 m, 6/12 1917. Dry, rocky and sandy soil; vascular plants all scattered or forming patches; relative frequency not estimated.

II: 2

Bromus unioloides
Gnaphalium cheiranthifolium
Oenothera mollissima

II: 1

Acaena argentea
Anthoxanthum odoratum
Blechnum auriculatum
Danthonia collina
Hymenophyllum plicatum
Rumex acetosella

I

e on earth s on stones

s *Buellia* sp.
e *Cora pavonia*
e *Diploschistes scruposus*
s *Lecanora atra*
s *Parmelia caperata*
es » *cetrata*
s » *conspersa*
es » *microsticta*
s » *saxatilis*
e *Peltigera rufescens*
s *Pertusaria hadrocarpa*
e *Stereocaulon proximum*

47. (2 F.) Ugni Molinae-*Blechnum auriculatum*-Sociation. Valle Colonial, c. 30 m, 12/12 1917. Steep micro-terraced talus slope; soil orange-red, sandy-clayey; terrace surface covered with washed-out gravel, edge firm, held together by *Blechnum auriculatum.*

II: 2–3

Ugni Molinae 1–2

II: 2

Anthoxanthum odoratum 2–3
Escallonia Callcottiae 1
Blechnum cycadifolium 1

II: 1

Blechnum auriculatum 4–5
Acaena argentea 2
Rumex acetosella 2
Micropsis nana 1

48. Weeds observed by us in Valle Colonial. A few garden escapes and weeds reported by earlier collectors, but not found again, have been excluded.

Acaena argentea, Aira caryophyllea, Amaranthus chlorostachys and deflexus, Ammi visnaga, Anthemis cotula, Anthoxanthum odoratum, Apium laciniatum, Artemisia absinthium (recently recorded), Avena barbata, Bidens leucantha, Briza minor, Bromus unioloides, Centaurea melitensis, Cichorium intybus, Chenopodium multifidum and murale, Convolvulus arvensis, Cynoglossum creticum, Dipsacus silvestris, Euphorbia peplus, Geranium core-core, Gnaphalium cheiranthifolium and spicatum, Hordeum murinum, Hypochaeris glabra, Lobelia tupa, Lolium multi florum, Lythrum hyssopifolia, Malva nicaeensis, Marrubium vulgare, Medicago arabica and lupulina, Melilotus indicus, Micropsis nana, Modiola caroliniana, Oenothera mollissima, Oxalis corniculata, Physalis peruviana, Plantago lanceolata and major, Polygonum aviculare, Ranunculus muricatus, Rubus ulmifolius (recently recorded), Rumex acetosella, crispus and pulcher, Ruta chalepensis, Setaria imberbis, Silene gallica, Silybum marianum, Sisymbrium officinale, Sonchus oleraceus, Stellaria media, Taraxacum fernandezianum, Verbena litoralis, Vulpia bromoides, Xanthium spinosum.

49. Weeds of the valley floor in Puerto Ingles, 19/1 1917.

Acaena argentea, Aira caryophyllea, Anthoxanthum odoratum, Avena barbata, Bromus unioloides, Chenopodium multifidum and murale, Convolvulus arvensis, Cynoglossum creticum, Euphorbia peplus, Geranium core-core, Gnaphalium cheiranthifolium, Lolium multiflorum, Malva parviflora, Marrubium vulgare, Rumex acetosella, crispus and pulcher, Silene gallica, Silybum marianum, Sonchus oleraceus.

50. Weeds noted in Quebrada del Juanango, 9/4 1917.

Acaena argentea, Anthoxanthum odoratum, Avena barbata, Bromus unioloides, Dipsacus silvestris, Erigeron canadensis, Geranium core-core, Hordeum murinum, Malva parviflora, Medicago denticulata, Physalis peruviana, Rumex conglomeratus and crispus, Ruta chalepensis, Setaria imberbis, Silybum marianum, Sonchus oleraceus, Verbena litoralis.

51. Weed flora on the talus strip in Bahía del Padre, 15/1 1917.

Amblyopappus pusillus, Anthoxanthum odoratum, Apium laciniatum, Avena barbata, Brassica rapa and napus, Centaurea melitensis, Chenopodium multifidum and murale, Erigeron canadensis and crispus (linifolius), Hordeum murinum, Matthiola incana (Pl. 101 : 2), Medicago denticulata, Melilotus indicus, Raphanus sativus, Rumex crispus, Silybum marianum, Sonchus oleraceus.

The sand-field on El Puente (see above p. 894) had islands of vegetation on the margins, abundant Chenopodium multifidum and scattered Avena barbata-patches, Brassica rapa, Hordeum murinum, Matthiola incana, Melilotus indicus, Silybum marianum and Sonchus oleraceus.

The Vegetation of the sea-shore.

Most of the north coast of Masatierra, and practically the entire south coast, is bordered by a vertical abrasion cliff, with little or no talus at the foot, washed by a never-resting surf; around the bays the beach is shingles, boulders or gravel. The nature of the rock is little favourable for the establishment of plant communities; it disintegrates readily under the force of the breakers and as a rule lacks

a lichen cover, with the exception of the hard and very resistant basalt dykes which are so conspicuous here. Unfortunately landing is difficult, and very often quite impossible where the barranca plunges abruptly into the sea, and there are long reaches of this kind of coast. In little caves washed by the spray a few ferns have found refuge, among them the halophytic *Asplenium obliquum* (Pl. 77 : 2). In cases it is accompanied by *Adiantum chilense* and *Blechnum auriculatum*, and, where freshwater oozes out, *Lobelia alata*. Where there is a strip of beach, a fringe of *Salicornia* may be seen.

52. (13.) *Lobelia alata*-colony. Landing place in Puerto Ingles, a small cove, separated from the bay, where the surf generally is too strong, by a projecting spur of rock, forming the roof of the so-called Robinson's cave. Steep, slightly overhanging cliff, where water trickles down. 20/1 1917. Pl. 101 : 1.

II: 2

Rea pruinata 1
Polypogon crinitus 1
Rumex crispus 1

II: 1

Lobelia alata v. *rupincola* 4 greg.

Asplenium obliquum var. 1, fissures
Spergularia confertiflora 1

I

Bryum fernandezianum, carpets

The rock above is covered with lichens: *Lecanora saxicola*, *Parmelia caperata* and *Caloplaca elegans* var. *australis*.

53. (11 B.) Lichen communities on exposed coast rocks, north headland of Bahía del Padre, 15/1 1917. Lowest exposed strata little resistant to erosion, surf heavy and surge zone without vegetation, but the storm zone has a black coating, perhaps a *Verrucaria*, of which I was unable to get samples on my only visit to this place. On the harder basalt dyke, the spray zone, well developed above $3^1/_2$ to 4 m above high-water level, has a cover of crustaceous lichens; the single fruticulose species, *Ramalina linearis*, did not, as far as I remember, occupy a definite zone. The list does not at all pretend to be complete.

Blastenia fernandeziana cop.
Buellia halophiloides
» *siphoniatula*
» *stellulata* cop.
» spp.
Caloplaca elegans v. *australis* cop.
» *Selkirkii*
Dirina limitata
Gyalecta jenensis
Lecanora atra
» *dispersa*
» *Ingae*
Microglaena fernandeziana
Parmelia conspersa var.
Pertusaria melanospora cop.
Verrucaria microspora

54. *Salicornia peruviana*-Sociation. Bahía del Padre, at the landing-place, forming a pure salt-meadow, 15/1 1917. Pl. 102.

II: 2

Salicornia peruviana 5

A rill crosses the Salicornietum. *Scirpus cernuus* forms a fringe near the outlet. *Tetragonia expansa* was seen in Bahía del Padre by Johow.

On the slope leading up to the Puente (Pl. 102: 1) are scattered individuals of *Apium fernandezianum* (type locality), *Plantago truncata* ssp. *Skottsbergii* and *Spergularia confertiflora*. The rock, which easily disintegrates, is almost free from lichens, but *Buellia halophila*, *Caloplaca elegans* v. *australis*, *C. Selkirkii* and *Lecanora conspersa* were collected on harder surfaces.

The Vegetation of Santa Clara.

This barren island, where no running water is found, belongs to the same climatic district as the lower west section of Masatierra but enjoys (Johow *2* p. 261) frequent rains during the winter months giving birth to a cover of herbs and grasses which support a herd of goats. In summer the island looks like a desert. Of the native flora little or nothing is left. The coast is bordered by a high cliff and accessible in a single place on the leeward side, where a small detached rock or islet, El Morro del Spartán (also called M. de los Alelíes; alelí = *Matthiola incana*, sown here by fishermen), offers some shelter and permits landing on either side of the channel in good weather. The interior of Santa Clara is a sandy, dissected table-land averaging perhaps 100 m in altitude but the highest hill is 375 m according to Johow's map. At the time of our visit most of the annuals were gone, and some may have escaped notice.

55. (14 C.) Avena barbata-Sociation. Table-land of Santa Clara, opposite Morro del Spartán, 26/1 1917.

II: 3

Rea pruniata 1 rare

II: 2

Avena barbata abundant
Centaurea melitensis
Chenopodium murale
Erigeron canadensis
Hordeum murinum
Matthiola incana
Melilotus indicus
Rumex crispus
Rumex pulcher
Salicornia peruviana
Sonchus oleraceus
Silene gallica

II: 1

Amblyopappus pusillus
Malva parviflora
Medicago denticulata
Plantago truncata ssp. *Skottsbergii*
Spergularia confertiflora
Wahlenbergia Berteroi rare

In a narrow ravine in the coast cliff with some moisture and inaccessible to the goats grew a few specimens of *Dendroseris litoralis* and *Rea pruinata*. It must have been in a place of this kind Johow saw *Adiantum chilense*, *Asplenium obliquum* and *Blechnum auriculatum*.

Morro del Spartán consists of the same soft volcanic rock as in Bahía del Padre and on Santa Clara and is, as in all these places, cut through by thin vertical dykes of hard, dark basalt; it has become just as invaded by weeds as the island itself, but because the goats are unable to cross the stony channel, where the tidal current is strong, a few native plants, which otherwise would have disappeared long ago, are still to be seen and give to this isolated spot a rather peculiar appearance; the vegetation bears a distant resemblance to pictures of open Campos in Brazil. The soft rock is devoid of lichens. Pl. 103.

56. (14 D.) *Dendroseris litoralis*-Sociation. Morro del Spartán, 26/1 1917. Dry, sandy and naked soil.

II: 3

Dendroseris litoralis 1–2
Rea pruinata 1

II: 2

Avena barbata abundant
Centaurea melitensis
Chenopodium murale
Chenopodium Sanctae Clarae 1
Erigeron canadensis
Gnaphalium cheiranthifolium
Hordeum murinum
Matthiola incana
Rumex crispus
» pulcher
Solanum robinsonianum 1
Sonchus oleraceus
Wahlenbergia Berteroi 1

II: 1

Amblyopappus pusillus
Spergularia confertiflora 1
Tetragonia expansa 1

The hard basalt dykes are covered with lichens.

Acarospora xanthophana
Blastenia fernandeziana
Buellia concinna var.
» *stellulata*
Caloplaca elegans v. *australis*
» *rubina* cop.
Microglaena fernandeziana
Parmelia cetrata
» *conspersa* var.
Pertusaria melanospora cop.
» *Skottsbergii*

The Plant Communities of Masafuera.

Remarks on the Topography.

Masafuera rises abruptly out of the depths of the ocean, a solid, approximately rectangular block, tilted NE and with the longer axis directed N—S, an elevated tableland bordered by very steep to almost vertical, shore-bounded escarpments, which along the west side rise to over 1000 m, culminating in Los Inocentes and Cordón Atravesado. The coast cliffs on the east side are much lower, but just as steep. The longitudinal ridge follows the western border of the block and is very frequently hidden in thick fog; precipitation is high and the west barranca furrowed by hanging ravines, where a cascade tumbles down after every downpour. On the east side the ridge is bordered by the narrow Plano de la Mona, where the streams which have eroded the deep valleys opening on the east coast have their sources. As the south half of the island is considerably higher than the northern half, rising to about 1500 m, precipitation is much heavier here and the eroding forces very powerful; this is where we find a magnificent series of canyons, narrow chasms many hundred metres deep, with vertical walls. The largest two, the Casas and Vacas quebradas, have been cut back almost right through the island; it is just possible to find a passage round the origin of the Casas valley, whereas the knife-edge crest forming the back wall of Vacas is impassable. Between the two valleys lies Cordón del Barril, broad and gently sloping toward the sea in its lower part, upwards narrowing to a thin ridge with an abyss to 900 m deep on either side. The table-land

north of Quebrada de las Casas receives less rain because the dominating SE —SW winds discharge most of their moisture over the higher country to the south. It is dissected by a series of parallel valleys not forming canyons, and the ridges separating them are gently sloping, rather wide plains. The coast cliffs are borded by talus and it is possible to make a circuit of the island along the shore from Quebrada Sanchez round the east and south side and north along the west cliff-wall to the end of Playa Larga. At Lobería Vieja are a number of old huts from the time of the convict settlement. At the place called Buque Varado is a small promontory formed by alluvial deposits; it is inaccessible except perhaps with a very calm sea, an extremely rare event on this side of the island, and even then landing must be hazardous. The talus of Toltén, a shallow bay at the northern end of the island, frequented by the langust-fishers, is covered with grassland. Unfortunately it is hardly possible to proceed from here either up to the table-land or along the beach. The regular landing place is a rock at the south head-land of Quebrada de las Casas, but one may have to watch for an opportunity. The jetty once built for the settlement was destroyed by the sea. Plates 104:2, 109, 110 and 116:1 and text figs. 38—41 will give an idea of the topography; for further information I refer to Pt. I, no. 4.[1]

General Distribution of the Plant Communities.

Contrary to Masatierra, Masafuera reaches a height sufficient to give birth to a climatic timber-line and, above this, to a series of heath-communities lacking in the other island. Besides, we find the same formations as on Masatierra, the evergreen forest and the grass-land, while a scrub comparable to the scrub on Masatierra is very poorly represented. From the reports of the early visitors we can come to no other conclusion than that the island was well wooded as late as in the middle of the 18th century and that the forest went farther down than now, perhaps to near sea-level in some valleys. When and under which circumstances destruction set in we cannot tell, but I think that we are not mistaken if we put the ravage in connection with the search for sandal-wood, of which pieces have been found buried in the soil in many places; names like Quebrada del Sándalo, Q. del Sandalito and Rodado del Sándalo bear witness of the one-time large distribution of a species of *Santalum*. It must have become extinct before 1830, when Cuming visited the island as the first collector of plants. No scientist ever saw it and we shall never know whether it was identical with *S. fernandezianum* or belonged to a vicarious species or variety. Unfortunately, none of the few naturalists who visited Masafuera gave a description of the state of the forests. The island remained uninhabited until 1909, when a convict settlement with its base near the entrance to Quebrada de las Casas was established, but it was abandoned after a few years. The condition of the forest was much the same in 1917 as in 1908, when I visited the island for the first time, although the encroach made after 1909 was visible in many places. Some forest had been burnt or cut by the inmates of the penal colony, huts of native tim-

[1] To be published in 1953.

Fig. 37. Ruined forest in Quebrada de las Chozas, Masafuera. — Photo 3/3 1917.

ber had been built in some of the valleys (Pl. 104: 1), and in some sites abandoned potato fields and garden plots, where a new weed flora was well established, were seen. Fig. 37 shows a grove, intact in 1908 but now completely ruined. And once destroyed, the forest does not come back; native ferns, *Anthoxanthum* and other introduced herbs and grasses rapidly invade the clearings, and tree seedlings may fall a victim to the innumerable goats. Erosion had begun its work in many places. The speed with which this procedure goes on was illustrated along the zig-zag roads built on the steep walls of the Casas valley from the base station to the dwelling sites of the convicts; parts of the road-track had already been carried off by land-slides. A few years after our visit in 1917 the settlement was occupied a second time, but soon abandoned, and probably more damage was done. The island is now part of the Juan Fernandez National Park and will, I suppose, remain uninhabited. There can be little doubt that ever since the Spanish settlement on Masatierra was founded, people from there have gone to Masafuera just as the fishermen still do, roaming the ridges and table-land to look for goats and setting fire to the grass.

Maqui was seen by us in some of the valleys, but a macal like those in Masatierra was observed only in Quebrada del Blindado, where there was a thick grove at about 400 m above sea-level: here the luma forest (*Myrceugenia Schulzei*) begins. In the deepest valleys, Casas, Vacas and Varadero, scattered trees appear a

Fig. 38. Lower slopes of Cordón del Barril, Masafuera. *Anthoxanthum*, *Lophosoria* etc.; lowest altitude for *Myrceugenia Schulzei*. — Photo K. Bäckström, Feb. 1917.

few hundred m from the sea in an altitude of less than 150 m above sea-level, but on the almost perpendicular walls there is no room for a forest. On the slopes of the upper, V-shaped parts of the valleys are groves of luma. On the gently sloping table-land between the Casas and Vacas valleys are three small gullies not eroded down to the shore, each with a patch of forest, and on the plain between the Cabreros and Blindado gullies called El Papal lumas are scattered in the grass-land at 300 m (Fig. 38). In Blindado the first trees were found at about 330 m, 50 m higher up were small patches of forest, and above 425 m a narrow fringe of good forest follows the stream to 700 m, where it breaks up into smaller groves, the last observed in 825 m. In all the valleys north of Casas conditions are about the same. In the Mono and Chozas valleys the first lumas appear at 200 m, groves of some extension at 350 and good forest of luma and naranjillo (*Fagara externa*) at 450 m (Pls. 106: 1, 107), extending to 715–740 m (Fig. 39). From c. 550 m canelos (*Drimys*) appear. The largest forest still intact covers the ridge between Quebrada Sanchez and Q. Larga and the north slope of this valley almost to the top of the barranca back of Toltén bay (Pl. 108: 1). Turning to the west side of the island, strips of forest are seen in the hanging gulches, all apparently inaccessible without special precautions and arrangements, with exception of a gorge at the north end of Playa Larga, where the forest descends to about 250 m and solitary trees 50 m lower down (St. 57). On the steep south slope of the island, where the ridges radiating from Los Inocentes come down, patches of forest are seen in the gullies above Vicente Porras and Rodado del Sándalo.

The position of the timber-line varies, but as a rule the last forest patches are met with between 700 and 750 m, even if scattered groups of lumas and

Fig. 39. Timber-line in Quebrada del Mono, Masafuera, looking East. Almost pure *Anthoxanthum* Soc.; in the centre a patch of *Lophosoria*. Left on slope a few *Dicksoniae*. — Photo K. Bäckström, Feb. 1917.

canelos are found higher up, and this is particularly the case with the latter. Single canelos occur in the *Dicksonia-Lophosoria* belt up to 1000 or 1100 m, and one solitary tree, about 5 m tall, was found on the bank of a small ravine at 1130 m. The record is held by the peralillo (*Coprosma pyrifolia*), of which a 50 cm tall male plant was found at 1200 m above sea-level on the Plano de la Mona above Buque Varado.

It does not seem possible to fix a line between a lower and an upper montane belt on this island, because the trees and shrubs characterizing the upper woods on Masatierra are absent from Masafuera, the flora of which is poor in comparison. *Rea micrantha* is, as it were, replaced by *Hesperoseris*, but this is much less common. The only arboreous species serving as an indicator of an upper, more humid forest belt is *Dicksonia externa*. Conditions are, however, different in the north and south part of the island; only in the latter a closed, extensive *Dicksonia* forest with scattered trees (only *Drimys*, as far as I have seen) is developed, and here it extends up the slopes of Los Inocentes to at least 1200 m. North of Casas we find *Dicksonia* in all the wet, wooded gulches, as a rule not under 550 m, but occasionally down to 440, as for instance in Quebrada del Mono. A very thick stand is seen on Pl. 108: 2.

On Masafuera we find almost nothing that corresponds to the high-montane brushwood which is such a characteristic feature in the scenery on Masatierra and

Fig. 40. Looking down the shallow gully of Quebrada del Pasto on Plano de la Mona, Masafuera, from a place near the Correspondenia camp, c. 1150 m. *Anthoxanthum* in foreground, behind the grass a thick bed of *Lophosoria*, which forms patches on the slopes. — Photo 5/3 1917.

the home of the numerous rosette-trees, the "*Robinsonia* assemblage". Geology and topography are different, and above all, Masafuera has only four species with this growth-form, *Hesperoseris*, already mentioned, *Dendroseris macrophylla*, *Phoenicoseris regia* and *Robinsonia Masafuerae*. *Dendroseris* grows on the walls of the deep canyons down to 200 m above sea-level, and also in the ravines on the table-land, *Phoenicoseris* and *Robinsonia* in the fern-beds along the ridges from 650 to 1350 m, always scattered, generally rare and badly damaged by the goats wherever accessible.

Nor is the scrub, one of the most important communities on Masatierra, properly developed; the ridges are broader and grass-covered, the shrubs scattered, and only two of the leading species are found on Masafuera, *Pernettya rigida* and *Blechnum cycadifolium*. The former may be met with as far down as a little below 500 m, and it increases as we approach the table-land, but nowhere does it form thickets at all comparable to the Masatierran scrub.

Above the timber-line a peculiar plant community puts its stamp on the landscape, Johow's "Estepa de helechos" or Fern-Steppe. It has nothing in common with a steppe in the current sense of this term, but it cannot be denied that, physiognomically, it has some resemblance to a low savanna, a kind of fern savanna, with scattered *Dicksonia* and an undergrowth of lower ferns, par-

Fig. 41. Looking down Quebrada del Pastro, Masafuera, from its source toward the sea. Alpine heath with abundant *Lophosoria*. — Photo 5/3 1917.

ticularly *Lophosoria*, patches of *Gunnera* and abundant *Anthoxanthum odoratum*, see Pl. 105: 1. Physiologically, it is of course no savanna at all, but a heath, invaded by *Anthoxanthum*. At about 1100 m *Dicksonia* falls back, but small groups and single specimens of low stature are found also higher up. This is what I have distinguished as a Subalpine belt, and it is well developed in the south section of the table-land, but north of Quebrada del Óvalo little *Dicksonia* is found. The *Lophosoria-Anthoxanthum-Gunnera* community is a complex and should perhaps be regarded as a mosaic of three sociations, each with its own dominant, with different demands on soil moisture, *Anthoxanthum* forming pure carpets on the drier soil and *Gunnera* preferring more humid depression or places where water trickles down (Figs. 40, 41). It forms pure societies on wet canyon walls and on the high western barranca (Pl. 109: 2). In the high country east and south of Los Inocentes, clouded over most of the time and supposed to receive more rain than the country north of the Barril ridge, the closed *Dicksonia* forest ascends high up; seen from the summit it seems to form an unbroken cover over the ridges and gulches, leaving little room for a "savanna" of the kind described.

The transition from a Subalpine to an Alpine region is almost imperceptible. Some Alpine species are occasionally found at lower altitudes, but the majority make their appearance in about 1100 m, a level selected as a suitable lower limit of an Alpine belt, but it must not be forgotten that the *Lophosoria-Anthoxanthum-Gunnera* complex still reigns supreme, and that the Alpine species do

Fig. 42. Stony Alpine heath near Cerro Correspondencia, Masafuera, c. 1350 m above sea-level. — Photo 14/2 1917.

not make themselves conspicuous before we reach the stony slopes and rocky crags higher up, approximately above 1300 m where, in addition to the Magellanian element, a number of noteworthy endemics make their appearance, with bryophytes and lichens forming closed carpets (Pls. 114, 115, text fig. 42.)

Grass-land occupies much larger areas on Masafuera than any other kind of vegetation, covering the entire basal region and ascending across the dissected table-land to its western border. On the talus deposits at the foot of the cliffs along the east side, on the valley slopes of the lower montane belt and the plains between the canyons, the grass-land has same flora as the native grass-land of Masatierra, but some of the species (*Piptochaetium*, *Danthonia* etc.) do not occur on Masafuera. Of foreign grasses *Anthoxanthum* is by far the most abundant, taking the part of *Avena barbata*, which is of little importance. Of other weeds *Acaena* was only seen in two places, but it may have spread since, and most other adventitious species, many dating from the time of the settlement, are more or less confined to the vicinity of the abandoned dwelling sites. The abundance of *Anthoxanthum* on the highland was mentioned above; *Rumex acetosella* comes second. It is hard to imagine what the upland country looked like before the arrival of these intruders. If we could exterminate them, the result would be extensive desert-likes areas, and I do not think that these were ever covered by either *Lophosoria* or *Gunnera*, because I fail to see how the weeds ever managed to germinate in the deep shade of the fern fronds or pangue leaves, much less being able to crowd them out unless the country was burnt over.

Possibly this is what happened. I should add that the goats do not seem to touch either the ferns or the pangue leaves. Perhaps some of the cespitose native grasses and sedges and mat-forming herbs were more widely spread; other species, more palatable to the goats, may have become extinct. *Phoenicoseris regia*, *Robinsonia Masafuerae* and *Ranunculus caprarum* are on the verge of extinction.

The vegetation along the streams and cascades is characterized by the absence of the leading species in Masatierra, *Cladium scirpoideum* and *Cardamine flaccida*. *Gunnera peltata* is replaced by *G. Masafuerae* and *Cladium*, in a way, by *Blechnum longicauda*. *Mimulus glabratus*, not found on Masatierra, has to be added. A few hydrophilous bryophytes are common. This vegetation is at its best in the deep canyons from Quebrada de las Casas south to Q. del Varadero. These magnificent gorges constitute one of the most interesting features of Masafuera. In the U-shaped part trees and shrubs have colonized the ledges and ravines on the vertical walls; grasses, ferns and other herbs of the forest floor cover the rock faces. I have not tried to co-ordinate these sociation fragments with the forest communities but prefer to treat the vegetation of the canyons under a separate heading.

The Stations.

The Forest region.

The luma-forest of Masafuera differs from the Masatierran forest in some respects. *Nothomyrcia* is replaced by *Myrceugenia Schulzei*, which has a lighter colour, *Fagara externa* does not attain the large dimensions of *F. mayu*, *Sophora masafuerana* was not seen in the forest and is much less common. *Coprosma pyrifolia*, *Drimys* and *Rhaphithamnus* are shared by both types. As the species often forming a dense undergrowth on Masatierra are absent and, with one exception (*Berberis corymbosa*), not represented by vicarious species (*B. masafuerana* is rare and was not observed in the forest), the Masafueran forest is less dense and very monotonous. Ferns and other cryptogams are abundant, but several of the conspicuous species are wanting. The delicate *Dysopsis*, quite important in the dark, humid woods of Masatierra, is absent. The scarcity of rosette trees was already pointed out. With increasing altitude the epiphytes and the filmy ferns increase in number, and *Weymouthia* makes its appearance.

The lower montane forest.

57. (20.) *Myrceugenia-Coprosma pyrifolia*-Sociation. Quebrada de la Lobería Vieja, c. 280 m, 17/2 1917. Thin, very stony soil mixed with twigs and dried leaves.

IV: 2–1
Myrceugenia Schulzei 4

III (rarely over 2 m)
Myrceugenia 4

Coprosma pyrifolia 2
Fagara externa 1

II: 3
Coprosma 4
Gunnera Masafuerae 1

II: 3–2

Pteris berteroana 3

II: 2

Uncinia Douglasii 2
Bromus fernandezianus 1
Carex berteroniana 1
Gunnera 1
Libertia formosa 1
Rumex pulcher 1
Sonchus oleraceus
Uncinia costata 1

II: 1

in moss-cushions and around boulders
Adiantum chilense 1
Asplenium dareoides 1
Blechnum auriculatum 1
» *valdiviense* 1
Hymenophyllum caudiculatum 1
» *cuneatum* 1
» *plicatum* 1

I

Fissidens fernandezianus
Rigodium toxarium
Chiloscyphus integrifolius
Lunularia cruciata
Plagiochila fuscobrunnea
Leptogium moluccanum
Pertusaria hadrocarpa
Pseudocyphellaria fragillima

Epiphytes, mainly on *Myrceugenia*

Polypodium intermedium ssp. *masafueranum*
Rhaphidostegium caespitosum
Rigodium toxarium
Zygodon sp.
Chiloscyphus integrifolius
Frullania chilensis cop.
» *lobulata*
Radula decora
» *microloba*
Strepsilejeunea macroloba
Arthopyrenia adnexa
Bacidia subluteola
Caloplaca subcerina
Catillaria melastegia
Leptogium cyanescens
» *moluccanum*
Lobaria crenulata
Parmelia cetrata
Parmeliella nigrocincta
Pseudocyphellaria fragillima
Thelotrema lepadinum cop.

58. (21.) *Myrceugenia-Fagara externa*-Sociation. Quebrada del Blindado, 19/2 1917, 435 m. Soil as in St. 57.

IV: 2

Myrceugenia Schulzei 4

IV: 1

Coprosma pyrifolia 3
Myrceugenia 2
Dicksonia externa 1
Fagara externa 1
Rhaphithamnus venustus 1

III

Fagara 3
Lophosoria quadripinnata 3
Myrceugenia 3
Coprosma 2
Dicksonia 1
Hesperoseris gigantea 1

II: 3

Myrceugenia 2
Carex berteroniana 1
Gunnera Masafuerae 1
Halorrhagis asperrima 1
Histiopteris incisa 1
Hypolepis rugosula 1
Pteris berteroana 1

II 2

Polystichum vestitum 2
Uncinia Douglasii 2
Gunnera 1
Blechnum longicauda 1
Dryopteris inaequalifolia 1
Polystichum berterianum 1
Pteris semiadnata 1
Urtica fernandeziana 1

II: 1

Asplenium dareoides 2 greg.
Blechnum auriculatum
Hymenophyllum plicatum 1

I

Amphidium cyathicarpum
Bartramia aristata
Eriopus leptoloma
Fissidens maschalanthus

Porothamnium fasciculatum
Rhacopilum assimile
Rhaphidostegium aberrans

Hymenophytum flabellatum
Lophocolea attenuata
» *pallidevirens*
» *submuricata*
Marchantia berteroana
Metzgeria decipiens
» *multiformis*
Mylia sp.
Plagiochila fuscobrunnea
Symphyogyna Hochstetteri

Epiphytes

On *Myrceugenia*

Polypodium intermedium ssp. *masafueranum* varr.
Hymenophyllum spp.

Neckera rotundata
Lamprophyllum splendidissimum
Rhynchostegium complanum
Rigodium toxarium

Metzgeria decipiens

Parmelia cetrarioides
» *nilgherrensis*
Pertusaria leioplaca var.

On *Hesperoseris*

Bacidia endoleuca
Caloplaca clandestina
Catillaria melastegia
Lecanora albellina var.

On *Dicksonia*

Asplenium dareoides
Hymenophyllum cuneatum
» *falklandicum*
» *plicatum*
» *rugosum*
» *tortuosum*
Trichomanes exsectum

Rhaphidostegium aberrans

Lophocolea attenuata
Plagiochila fuscobrunnea
Trichocolea verticillata

59. (23.) *Myrceugenia-Fagara externa*-Sociation. Quebrada del Mono, 20/2 1917, 475 m. Pl. 106:1, 107. Soil as before.

IV:2

Myrceugenia Schulzei 4
Fagara externa 1

IV:1

Myrceugenia 4
Fagara 2
Coprosma pyrifolia 1

III

Myrceugenia 3
Coprosma 1
Dicksonia externa 1
Drimys confertifolia 1
Fagara 1
Rhaphithamnus venustus 1

II:3

Dryopteris inaequalifolia 4
Myrceugenia 2
Histiopteris incisa 1
Urtica fernandeziana 1

II:2

Polystichum vestitum 2
Peperomia fernandeziana 1
Uncinia Douglasii 1

II:1

Asplenium dareoides 3 greg.
Blechnum valdiviense 3
Hymenophyllum caudiculatum 1
» *plicatum* 1
Trichomanes exsectum 1

I

Hypnodendron microstictum
Porothamnium fasciculatum
Rigodium arborescens
» *toxarium*

Madotheca chilensis
Plagiochila riparia
Saccogyna squarristipula
Schistochila berteroana

Epiphytes, mainly on *Myrceugenia*

Polypodium intermedium ssp. *masafueranum* varr.
Polypodium lanceolatum
Hymenophyllum plicatum
Trichomanes exsectum

Lepyrodon parvulus
Macromitrium Masafuerae

Rhacopilum assimile
Rhaphidostegium aberrans
Rigodium toxarium festoons

Metzgeria decipiens

Microphiale lutea
Parmelia soredica

Pseudocyphellaria aurata
Thelotrema lepadinum
Usnea dasypogoides

Epiphyllous on *Hymenophyllum caudiculatum*

Lejeunea reticulata

On Cordón del Barril, where solitary trees of *Drimys* and *Coprosma pyrifolia* ascend to at least 1000 m, the following epiphytes were collected on *Drimys*.

Eucamptodon perichaetialis
Leptostomum Menziesii
Rhizogonium mnioides
Ulota fernandeziana
Zygodon pentastichum

Lophocolea rotundifolia
Marsupidium piliferum
Metzgeria violacea

Nephroma antarcticum
Parmelia pertusa
» *pilosella* var.
» *revoluta*
Pseudocyphellaria chloroleuca
» *nitida*
Psoroma sphinctrinum

60. (24.) *Myrceugenia-Fagara externa*-Sociation. The plain between Quebrada Sanchez and Q. Larga, 25/2 1914, 515 m. Dry, granular vegetable mould with few stones but covered with dead leaves. Cryptogams on stone-blocks, pieces of bark and decaying logs. Pl. 108: 1.

IV: 2

Myrceugenia Schulzei 5

IV: 1

Myrceugenia 1

III

Myrceugenia 5
Fagara externa 2
Coprosma pyrifolia 1
Rhaphithamnus venustus 1

II: 3

Myrceugenia 3
Pteris berteroana 1
Solanum masafueranum 1

II: 2

Blechnum auriculatum 2
Myrceugenia 2
Adiantum chilense 1
Pteris chilensis 1
Uncinia Douglasii 1

II: 1

Myrceugenia 2
Asplenium dareoides 1 greg.

I

Campylopus subareodictyon
Rhacopilum fernandezianum
Rhaphidostegium aberrans
Rigodium arborescens

Chiloscyphus integrifolius
Lophocolea submuricata
Lunularia cruciata
Radula decora
» *Dusenii*

Epiphytes, mainly on *Myrceugenia*

Polypodium intermedium ssp. *masafueranum* varr.
Polypodium lanceolatum

Leptodon Smithii
Lepyrodon parvulus
Macromitrium sp.
Weymouthia mollis festoons

Lopholejeunea spinosa
Radula decora

Bacidia endoleuca
Catillaria leucochlora
Pertusaria polycarpa var.
Pseudocyphellaria cinnamomea
» *chloroleuca*
Ramalina usnea

Upper montane (*Dicksonia*) forest.

61. (26 C.) *Myrceugenia-Dicksonia externa*-Sociation. Quebrada de las Chozas 3/3 1917, c. 700 m. Ravine with dry, stony streambed. Analysis incomplete.

IV: 1

Myrceugenia Schulzei
Drimys confertifolia

III

Dicksonia externa 5

II: 3

Dryopteris inaequalifolia
Lophosoria quadripinnata
Blechnum longicauda
Gunnera Masafuerae
Urtica fernandeziana

II: 2

Peperomia fernandeziana

II: 1

Asplenium dareoides
» *macrosorum*
» *stellatum*
Blechnum valdiviense

I

On stones

Porothamnium fasciculatum
Rigodium arborescens

Epiphytes on *Dicksonia*

Hymenophyllum ferrugineum

Pseudocyphellaria chloroleuca

62. (22.) *Dicksonia externa*-Sociation. Quebrada del Mono 20/2 1917, c. 550 m. Damp and dark, narrow ravine with stony streambed. Cover of dead fern fronds. Moss-carpet on stones. Pl. 108: 2.

III

Dicksonia externa 5, 4—5 m tall
Gunnera Masafuerae 1

II: 3

Blechnum longicauda 2
Polystichum vestitum 2

II: 2

Blechnum chilense 1
» *longicauda* 1
Polystichum vestitum 1

II: 1

Blechnum valdiviense 2, in deepest shade
Asplenium dareoides 1
Polystichum vestitum 1

I

Fissidens maschalanthus

Anthoceros Skottsbergii greg.
Chiloscyphus integrifolius
Hymenophytum flabellatum
Lepidozia sejuncta
Lophocolea attenuata
» *submuricata*
Marchantia foliacea
Pallavicinia xiphoides greg.
Solenostoma crassulum

Cladonia fimbriata var.

Epiphytes

Hymenophyllum cuneatum
» *falklandicum*
Polystichum berterianum shade form

Campylopus sp.
Isopterygium sp.
Rhaphidostegium aberrans

Mylia cf. *fuscovirens* greg.
Plagiochila fuscobrunnea

63. (23 B.) *Dicksonia externa*-Sociation. South-east slope of Los Inocentes 22/2 1917, c. 950 m. Soil covered with decaying trunks and fronds of *Dicksonia*.

IV: 1

Drimys confertifolia, one tree

III

Dicksonia externa 5

II: 1

Asplenium macrosorum 1 rare

I

Fissidens maschalanthus
Rhaphidostegium aberrans

Epiphytes on *Drimys*

Dicranoloma capillifolium
Macromitrium saxatile cop.
Zygodon pentastichum
Rigodium toxarium festoons
Weymouthia mollis »

Bazzania cerina

Cora pavonia
Nephroma antarcticum
Parmelia revoluta
Sphaerophorus melanocarpus
Usnea subtorulosa

Epiphytes on *Dicksonia*

Hymenophyllum pectinatum
» *plicatum*
» *rugosum*
Serpyllopsis caespitosa v. *fernandeziana*
fernandeziana

Riccardia breviramosa

Epiphyllous *Hepaticae* on *Hymenophyllum* spp.

Brachiolejeunea spruceana
Cololejeunea Skottsbergii
Colura bulbosa
Harpalejeunea oxyota
Lejeunea reticulata
Siphonolejeunea nudicalycina

64. (23 C.) *Dicksonia externa-Blechnum cycadifolium*-Sociation. A lower, less dense stand near St. 63, with burnt patches; soil a thick, spongy fern-peat, undermined by the burrows of the Masafueran fardela (*Oestrelata externa* Salv.). Analysis incomplete.

III

Dicksonia externa 4

II: 3

Blechnum cycadifolium 2
Dryopteris inaequalifolia 1
Histiopteris incisa 1
Lophosoria quadripinnata 1
Phoenicoseris regia 1 (much damaged)
Robinsonia Masafuerae 1
Thyrsopteris elegans 1
Urtica fernandeziana burnt place

I

Marchantia polymorpha, covering burnt places

The Vegetation of the deep canyons.

Our survey of the interior of the canyons was concentrated on Quebrada de las Casas, together with Q. de las Vacas the finest example in the island of this valley type. The streambed consists of round, polished stones and large boulders; it fills the valley floor, which in the narrowest places does not exceed 10 or 15 m in width, whereas the vertical walls are several hundred m high (Pls. 109: 2, 110). The rock at the foot of the cliff may offer a passage, now on one side, now on the other, or the streambed itself is the only practicable road. After a spell of dry weather only pools of crystal clear water are left, but after a downpour in the mountains the scenery rapidly changes, the stream overflows and the canyon is closed. The air is humid and the light very subdued, the morning sun illuminating the depths of the gorge for a short while only. Along the stream *Gunnera* luxuriates as nowhere else (Pl. 111). The vegetation on the walls is a mixture of trees and shrubs, clinging to the shelves and crevices, grasses and herbs, particularly ferns, and wet carpets of bryophytes in various shades of

brown and green. The outer, dry and grass-covered slopes not far from the entrance are not considered here (Pl. 109: 1).

65. (40 C.) »Cliff forest» on the south wall of the Casas canyon, about 1 km from the entrance, 11/2 1914. A detailed analysis of the nearly vertical wall could not be attempted; species forming conspicuous patches are marked greg.

III

Myrceugenia Schulzei 2
Coprosma pyrifolia 1
Dendroseris macrophylla 1
Hesperoseris gigantea 1
Sophora masafuerana 1

II: 3

Gunnera Masafuerae greg.
Lophosoria quadripinnata
Pteris berteroana

II: 2

Blechnum chilense
» *longicauda*
» *Schottii* greg.
Bromus fernandezianus greg.
Carex berteroniana greg.
Cystopteris fragilis f:a, rare
Erigeron fruticosus
Fragaria chiloensis
Libertia formosa greg.
Peperomia Skottsbergii
Polystichum vestitum
Sonchus oleraceus
Uncinia Douglasii
Wahlenbergia Masafuerae

II: 1

Adiantum chilense
Asplenium dareoides
» *obliquum* v. *chondrophyllum*
Blechnum valdiviense
Hymenoglossum cruentum
Hymenophyllum plicatum
Lobelia alata v. *rupincola*
Nertera granadensis var.
Oxalis corniculata
Stellaria media

Bryophytes and lichens not recorded.

66. (40 D.) Same locality and date; under overhanging rocks.

II: 3

Dryopteris inaequalifolia

II: 2 2–1

Adiantum chilense
Asplenium obliquum v. *chondrophyllum*
» *stellatum*
Cystopteris fragilis var.
Peperomia fernandeziana
» *Skottsbergii*

I

Trichomanes exsectum greg.
Anthoceros Skottsbergii greg.
Metzgeria multiformis greg.
Pallavicinia xiphoides greg.

67. (28.) »Cliff forest» on north wall of Quebrada de las Casas, 6/3 1917. Relatively dry locality with few and narrow ledges.

IV: 1

Myrceugenia Schulzei 1
Sophora fernandeziana 1

III

Coprosma pyrifolia 1
Dendroseris macrophylla 1

II: 3

Dryopteris inaequalifolia 1

II: 2

Blechnum Schottii 1 greg.
Bromus fernandezianus 1 greg.
Erigeron fruticosus 1
Halorrhagis asperrima 1
Libertia formosa 1 greg.
Peperomia berteroana 1
» *Skottsbergii* 1
Polystichum berterianum 1 greg.
» *vestitum* 1
Uncinia Douglasii greg.

II: 1

Asplenium dareoides 1 greg.
» *stellatum* 1
Blechnum auriculatum 1
» *valdiviense* 1 greg.

Parietaria debilis v. *fernandeziana* 1
Wahlenbergia Masafuerae 1

I

Trichomanes exsectum

Fissidens maschalanthus
Pinnatella macrosticta
Rhacopilum fernandezianum

Lunularia cruciata

68. (29). *Gunnera Masafuerae-Blechnum longicauda*-Sociation. Slightly overhanging cliff at the first waterfall in Quebrada de las Casas, c. 200 m above sea-level, 6/3 1917. This community covers considerable areas of the canyon walls. It forms a fine tapestry. List of cryptogams incomplete.

III

Coprosma pyrifolia 1

II: 3

Gunnera Masafuerae 2
Pteris berteroana 1

II: 2

Blechnum longicauda 2
» *chilense* 1
Dryopteris inaequalifolia 1
Peperomia Skottsbergii 1

II: 1

Asplenium dareoides 3
Blechnum valdiviense 3
Cystopteris fragilis var. 1
Mimulus glabratus v. *externus* 1

I

Trichomanes exsectum 4

Fissidens rigidulus
Porothamnium fasciculatum

Monoclea Forsteri
Lophocolea divergenticiliata

69. (30.) *Gunnera Masafuerae-Blechnum longicauda*-Sociation. Quebrada de las Casas, wet cliff wall at the first waterfall, 215 m above sea-level and c. 2 km from entrance, 11/2 and 6/3 1917. The fall is framed by this community.

II: 3

Gunnera Masafuerae 2
Coprosma pyrifolia 1
Dryopteris inaequalifolia 1

II: 2

Blechnum longicauda 4
Bromus fernandezianus 1
Carex berteroniana 1
Uncinia Douglasii 1

II: 1

Asplenium dareoides 2
Blechnum valdiviense 1 greg.
Lobelia alata v. *rupincola* 1
Mimulus glabratus v. *externus* 1
Parietaria debilis v. *fernandeziana* 1

I

Hymenophyllum falklandicum 1

Porothamnium fasciculatum greg.
Lamprophyllum splendidissimum

Anthoceros Skottsbergii
Balantiopsis cancellata
» *chilensis* greg.
Lophocolea textilis
Megaceros fuegiensis
Metzgeria multiformis greg.
Monoclea Forsteri
Pallavicinia xiphoides greg.
Plagiochila chiloensis
» *hyadesiana* greg.
» *riparia*
» *robusta*
Schistochila berteroana

70. (30 B.) Community of *Bryophytes*. Same locality and dates as St. 69, but exposed to the current. The canyon is blocked by a threshold a few metres high, over which the water plunges; at the foot are huge boulders which, together with the ledges, are more or less covered with mosses and Hepaticae. After a period of dry weather there is very little water in the stream, but after heavy rains the banks and boulders are washed by the torrent.

A. On the banks and boulders.

Dendroligotrichum dendroides greg.
Hypopterygium Thouini
Rhaphidostegium caespitosoides
Rhizogonium mnioides
Hymenophytum flabellatum
Megaceros fuegiensis
Metzgeria multiformis greg.
Pallavicinia xiphoides greg.
Plagiochila chiloensis
Schistochila berteroana
Peltigera polydactyla

Under the overhanging side of the boulders

Hymenophyllum caudiculatum
Hymenophyllum plicatum

On a fallen trunk, stuck between boulders, a cover of *Riccardia adglutinata.*

B. On the vertical face of the threshold.
Marginal zone, periodically dry

Cyptodon crassinervis
Porothamnium fasciculatum
Lecanora masafuerana

Central zone, nearly always washed

Oncophorus fuegianus
Sciaromium pachyloma greg.

71. (30 C.) "Cliff forest" on the canyon wall of Quebrada Angosta, c. 1 km from the entrance and a little below the first threshold, 12/3 1917. This is the narrowest of the deep canyons, only about 5 m wide. Walls vertical, streambed occupying the entire width of the floor. In dry weather only pools left here and there. Degree of covering not estimated and no bryophytes or lichens collected.

III—II: 3

Coprosma pyrifolia
Dendroseris macrophylla
Myrceugenia Schulzei
Sophora masafuerana

II: 3

Dryopteris inaequalifolia
Gunnera Masafuerae
Nicotiana cordifolia

II: 2

Agrostis stolonifera
Blechnum chilense
» *longicauda*
Bromus fernandezianus
Erigeron fruticosus
Halorrhagis asperrima
Hypolepis rugosula
Libertia formosa
Peperomia berteroana
Polypogon crinitus
Polystichum vestitum
Pteris berteroana

II: 1

Adiantum chilense
Asplenium dareoides
Blechnum auriculatum
» *valdiviense*
Erigeron rupicola
Mimulus glabratus v. *externus*
Parietaria debilis v. *fernandeziana*
Petroselinum crispum
Wahlenbergia Masafuerae

72. (20 B.) Quebrada de la Lobería Vieja. Very high, vertical waterfall in the bottom of the gorge, c. 190 m above sea-level, 17/2 1917. There was no water at the time of our visit.

A. *Gunnera Masafuerae-Blechnum longicauda*-Sociation. On the banks, sprayed when the jet of water comes down.

II: 3

Gunnera Masafuerae 1

II: 2

Blechnum longicauda, a large patch
Histiopteris incisa 1

Peperomia berteroana 1
Polypogon crinitus 1
Verbena litoralis 1

II: 1

Mimulus glabratus v. *externus* 2
Erigeron rupicola 1

I

Anthoceros Skottsbergii
Metzgeria decrescens greg.
Riccardia nudimitra
Symphyogyna hymenophyllum greg.

B. Sociation of hygrophilous *Bryophytes* on the perpendicular wall, washed by the cascade.

Fissidens rigidulus
Philonotis vagans var.
» *krauseana*
Pterygophyllum obscurum
Sciaromium pachyloma
Lophocolea sp.

73. (40 E.) *Calystegia tuguriorum*-Sociation. North branch of Quebrada de las Vacas, wet barranca not far from entrance, 10/2 + 13/2 1917, *Calystegia* forming a pure society at the foot of the cliff (Pl. 77: 1). Width of canyon about 10 m.

II: 3

Dendroseris macrophylla 1
Nicotiana cordifolia 1

II: 2

Calystegia tuguriorum 5
Bromus fernandezianus 1
Hypolepis rugosula 1
Peperomia berteroana 1
» *fernandeziana* 1
Pteris berteroana 1

II: 1

Cystopteris fragilis var. 1
Lobelia alata v. *rupincola* 1
Mimulus glabratus v. *externus* 1

I

Bryum fernandezianum
Eustichia Poeppigii
Gymnostomum calcareum
Lophocolea divergenticiliata
Plagiochasma rupestre

The Vegetation above the timber-line.

I pointed out above that there is no continuous timber-line on Masafuera; the wooded belt consists of separate stands filling the valleys between approximately 300 and 700 m, in cases beginning lower down and extending higher up. Along the intervening ridges the basal grass-land stands in open communication with the Subalpine table-land.

The Subalpine fern-grass heath.

74. (40 F.) *Dicksonia externa-Lophosoria-Gunnera Masafuerae*-Anthoxanthum complex (p. 931). Quebrada del Mono, a little above the uppermost luma-grove, c. 720 m above sea-level, 12/2 1917. Bryophytes and lichens not recorded. Pl. 105.

III

Dicksonia externa 1

II: 3

Lophosoria quadripinnata 3 greg.
Gunnera Masafuerae 2 greg.

II: 2

Anthoxanthum odoratum 5 greg.
Pernettya rigida 1

II: 1

Rumex acetosella 3
Blechnum auriculatum 2

I

Nertera granadensis var. 1

75. (25.) *Dicksonia externa-Lophosoria*-Sociation. Table-land above Quebrada del Pasto, c. 1100 m, 25/2 1917. Open patches with stony soil, where the majority of the bryophytes and lichens were collected.

III–II: 3

Dicksonia externa 1
Phoenicoseris regia 1 rare
Robinsonia Masafuerae 1 rare

II: 3

Lophosoria quadripinnata 5
Pernettya rigida 1
Thyrsopteris elegans 1

II: 2

Blechnum cycadifolium 1

II: 1

Hymenophyllum cuneatum 1
» *falklandicum* 1

I

Bartramia sp.
Campylopus areodictyon
Dendroligotrichum dendroides cop.
Polytrichadelphus magellanicus
Rigodium hylocomioides
Thysanomitrium Richardii

Hymenophytum flabellatum
Jamesoniella colorata
Plagiochila fuscobrunnea cop.
» *homomalla*
» *rectangulata*

Cladonia gracilis
Lecanora polytropa
Leptogium Menziesii
Peltigera polydactyla
Pseudocyphellaria argyracea
» *endochrysea*
Stereocaulon paschale v. *magellanicum*

Epiphytes on *Dicksonia*

Ocellularia subdenticulata
Pseudocyphellaria chloroleuca

Epiphyllous on *Dendroligotrichum*

Strepsilejeunea squarrosula

76. (26.) *Pernettya*-Anthoxanthum-Sociation. Near St. 75, 25/2 1917.

II: 2

Anthoxanthum odoratum 5 greg.
Blechnum auriculatum 4
Pernettya rigida 2
Blechnum chilense 1
Gunnera Masafuerae 1
Lophosoria quadripartita 1
Polystichum berterianum 1

II: 1

Euphrasia formosissima 1

I

Nertera granadensis var. 1

Campylopus areodictyon
Ptychomnium ptychocarpum
Thysanomitrium Richardii

Riccardia fuegiensis

Cladonia aggregata
» *coccifera*
» *gracilis*
» *pityrea*
Cora pavonia
Enterostigma Skottsbergii cop. on stones
Lecanora coarctata
Parmelia saxatilis on stones
Placopsis cf. *fuscidula* var.
» *gelida* var.
Pseudocyphellaria mougeotiana
Stereocaulon paschale v. *magellanicum*
» *ramulosum*

77. (19.) *Lophosoria-Blechnum chilense*-Sociation. Correspondencia Camp, on bank of small stream, 1130 m, 15/2 1917. The stream has cut a ravine where water is always found. Pl. 112.

IV: 1

Drimys confertifolia, one tree

II: 3

Lophosoria quadripinnata 4
Blechnum chilense 3
Phoenicoseris regia one spm
Robinsonia Masafuerae one spm
Pernettya rigida 1

II: 1

Hymenophyllum cuneatum 1

I

Nertera granadensis var. 1

Polytrichadelphus magellanicus

On stipes of *Lophosoria:*
Lophocolea muricata

78. (19 B.) *Gleichenia quadripartita*-moss-Sociation. Same locality and date. The vertical walls of the ravine; a narrow strip below St. 77, shaded by overhanging ferns on the bank.

II: 2

Gleichenia quadripartita 2
Blechnum chilense 1
Gleichenia cf. *litoralis* 1 rare
Polystichum vestitum 1
Pteris semiadnata 1

II: 1

Acaena ovalifolia ssp. *australis* 1
Hymenophyllum rugosum 1 greg.

I

Nertera granadensis var. 1
Rubus geoides 1

Dendroligotrichum dendroides cop.
Dicranoloma nigricaule
Fissidens maschalanthus
Rhaphidostegium Masafuerae cop.
Rhizogonium mnioides

79. (27.) Same locality. *Bryophyte*-communities on the walls of the ravine and in the bottom on the rock bed and boulders, 5/3 1917.

A. Under St. 78, and above B.

Bartramia aristata greg.
Dendroligotrichum dendroides greg.
Dicranella costata
Ditrichum affine
Hypnodendron microstictum
Philonotis scabrifolia greg.
Polytrichadelphus magellanicus greg.

Anastrepta bifida
Balantiopsis hians
Mylia repens
Plagiochila fuscobrunnea

B. Under A and downward to the rock bottom of the ravine; very damp locality, surprisingly rich in species.

Hymenophyllum rugosum

Bartramia aristata
Didymodon linearis
Ditrichum affine

Acrobolbus excisus
Anastrepta bifida
Anthoceros Skottsbergii
Balantiopsis hians
Hymenophytum flabellatum greg.
Metzgeria decrescens greg.
Mylia repens
Noteroclada confluens greg.
Plagiochila hyadesiana
» *rectangulata*
Schistochila berteroana
» *Skottsbergii*
» *splachnophylla*
Symphyogyna hymenophyllum
Trichocolea verticillata
Tylunanthus silvaticus

C. Upper surface of boulders, as a rule above the water.

Hymenophyllum plicatum
Rhacomitrium subnigritum greg.
» *symphyodontum*

Anastrepta bifida
Balantiopsis hians

D. Lateral surfaces of boulders, washed when the stream is filled.

Balantiopsis chilensis greg.
Distichophyllum fernandezianum
Plagiochila deformifolia

Bacomyces chilensis
Placopsis gelida var.

The Alpine fern-grass heath.

As a suitable boundary between a Subalpine and Alpine belt the 1100 m line was suggested; this is where an assemblage of species belonging to what I have called the Magellanian element makes its appearance: *Acaena masafuerana*, *Galium masafueranum*, *Gleichenia quadripartita*, *Lagenophora Harioti*, *Luzula masafuerana*, *Myrteola nummularia*, *Rubus geoides*, *Uncinia brevicaulis* and *phleoides*. Some are occasionally found in a lower altitude; thus, the lowest record is 550 m for *Euphrasia formosissima* (which does not belong to the Magellanian group), 750 m for *Lycopodium scariosum*, 830 m for *Lagenophora*, and 925 for *Uncinia tenuis*. Stations 75 and 77—79 are situated on this line; note *Gleichenia*, *Rubus geoides* and a number of Austral bryophytes. On the other hand, not few of the Alpines were not observed below 1300 m. Pl. 114, 115.

80. (17.) *Acaena masafuerana*-Anthoxanthum-Sociation. Near summit of Cerro Correspondencia, c. 1350 m, 14—15/2 1917. Soil stony and strewn with angular boulders; subsoil moist, clayey-stony. Pl. 114, text fig. 42.

II: 2

Anthoxanthum odoratum 2–3
Gleichenia quadripartita 2
Agrostis masafuerana 1
Blechnum chilense 1
Erigeron luteoviridis 1
Libertia formosa 1
Lophosoria quadripinnata 1
Pernettya rigida 1

II: 1

Acaena masafuerana 2 greg.
Lycopodium scariosum 2
Erigeron turricola 1
Euphrasia formosissima 1
Gnaphalium spiciforme 1
Lagenophora Harioti 1
Luzula masafuerana 1
Lycopodium magellanicum 1
» *scariosum* 1

I

Nertera granadensis 3 greg.
Galium masafueranum 1
Hymenophyllum falklandicum 1
Rubus geoides 1
Serphyllopsis caespitosa v. *fernandeziana*

Breutelia Masafuerae
Ditrichum longisetum stones
Leptodontium fernandezianum
Polytrichadelphus magellanicus
Ptychomnium ptychocarpum greg.
Rhacomitrium lanuginosum
» *symphyodontum* greg.
Thysanomitrium Richardii, often as a dark fringe around boulders
Zygodon pentastichum

Acrobolbus excisus
Frullania magellanica stones
Jamesoniella colorata greg.
Lepicolea ochroleuca greg.
Lepidolaena magellanica
Plagiochila fasciata stones
» *homomalla* greg.
» *remotidens*
Mylia repens
Solenostoma crassulum

Cladonia aggregata
» *coccifera*
» *gracilis*
» *pyxidata* greg.
Lecanora atra stones
» *polytropa* stones
Lecidea leucozonata stones
Placopsis gelida var. greg.
Pseudocyphellaria endochrysea
Stereocaulon paschale v. *magellanicum*
» *proximum* v. *compactius*

81. (18.) *Acaena masafuerana*-Anthoxanthum-Sociation. Same locality and date. Level, much less stony soil; dense carpet of flowering plants, leaving little room for cryptogams.

II: 2

Anthoxanthum odoratum 3
Carex Banksii 1
Pernettya rigida 1

II: 1

Acaena masafuerana 5
Uncinia tenuis 2
Euphrasia formosissima 1

I

Nertera granadensis var. 1
Rubus geoides 1

Dendroligotrichum dendroides
Polytrichadelphus magellanicus
Rhacomitrium loriforme

Pseudocyphellaria mougeotiana

82. (16.) Open Anthoxanthum-*Acaena masafuerana*-Sociation. West edge of highland near Las Torres, c. 1350 m, 14/2 1917. Soil sandy-clayey, light reddish brown, mixed with stones; surface strewn with stones and boulders. Flowering plants scattered; solitary moss-cushions, lichens on stones. Soil probably saturated with water after heavy rains; signs of solifluction.

II: 2

Anthoxanthum odoratum, fringing the boulders
Erigeron luteoviridis 1

II: 2

Acaena masafuerana 1
Gnaphalium spiciforme 1

I

Ditrichum longisetum stones
Rhacomitrium lanuginosum
» *symphyodontum*

Placopsis gelida var.
Stereocaulon proximum v. *compactius*

83. (15 A.) *Lophosoria-Pteris semiadnata*-Anthoxanthum-Sociation. Stony slope under summit of Las Torres (St. 84), 14/2 1917.

II: 3–2

Lophosoria quadripinnata 5
Pteris semiadnata 3 greg.

II: 2

Anthoxanthum odoratum 4
Gleichenia quadripartita 2 greg.
Histiopteris incisa 1
Polystichum vestitum 1

II: 1

Rumex acetosella 2

Acaena masafuerana 1 greg.
» *ovalifolia* ssp. *australis* 1
Blechnum valdiviense 1

I

Nertera granadensis var. 5 greg.
Lagenophora Harioti 1

Cryptogams not recorded; see 84.

84. (15 B.) *Gleichenia quadripartita-Acaena masafuerana*-Sociation. Summit of Las Torres, c. 1370 m, 14/2 1917. Rock ledges with patches and small colonies of vascular plants; luxuriant moss carpets where water trickles down.

II: 3

Phoenicoseris regia 1 rare
Robinsonia Masafuerae 1 rare

II: 3–2

Bromus masafueranus 1

II: 2

Gleichenia quadripartita 4
Anthoxanthum odoratum 1
Bromus fernandezianus 1
Carex Banksii 1
Erigeron Ingae 1

Luzula masafuerana 1
Uncinia brevicaulis 1
Urtica fernandeziana 1

II: 1

Acaena masafuerana 3 greg.
Agrostis masafuerana 1
Asplenium dareoides 1
Cerastium caespitosum 1
Hymenophyllum cuneatum 1
» *falklandicum* 1
» *pectinatum* 1 rare
Lagenophora Harioti 1

Rumex acetosella 1
Stellaria media 1
Uncinia tenuis 1

I

Nertera granadensis var. 1
Rubus geoides 1
Serpyllopsis caespitosa v. *fernandeziana* 1

Bartramia aristata
» *patens* greg.
Ditrichum longisetum
Psilopilum antarcticum
Rhacocarpus Humboldtii
Rhacomitrium striatipilum
Zygodon pentastichum

Acrobolbus excisus greg.
Anastrophyllum leucocephalum
Harpalejeunea setifera
Herberta runcinata greg.
Isotachis sp.
Jamesoniella colorata greg.
Lepidolaena magellanica
Lepicolea ochroleuca greg.
Lophocolea rotundifolia greg.
Plagiochila fuscobrunnea
» *homomalla*
Schistochila pachyla
Trichocolea verticillata

Nephroma antarcticum
Parmelia saxatilis
Peltigera polydactyla
Placopsis gelida var.
Stereocaulon ramulosum

85. (30 D.) Alpine heath on summit ridge of Los Inocentes, 1 300—1 500 m, 9/3 1917. Patches of heath between exposed bed-rock. Above 1 300 m the vegetation has the character of a scrub, similar to the scrub formation of the ridges on Masatierra, with *Pernettya rigida* and *Blechnum cycadifolium* as leading species, but above 1 400 the heath was more open and cushion-plants (*Abrotanella*, *Oreobolus*) became conspicuous, continuing to the summit. Unfortunately, thick fog forced us to return without having had time to analyse suitable sample-plots.

The following species were noted above 1 350 m.

Abrotanella crassipes, common above 1 400 m
Acaena masafuerana, also down to 1100 m
Blechnum cycadifolium, to 1 m tall
Empetrum rubrum, a single plant on the summit
Erigeron Ingae v. *Innocentium*
Galium masafueranum
Gleichenia quadripartita
Histiopteris incisa
Hymenophyllum pectinatum
» *rugosum*
Lagenophora Harioti
Lophosoria quadripinnata
Myrteola nummularia, also down to 1100 m
Oreobolus obtusangulus, above 1 400 m
Pernettya rigida, common
Rubus geoides
Uncinia tenuis, also down to 1100 m

Ptychomnium ptychocarpum
Rhacomitrium lanuginosum
Zygodon pentastichum

Lepicolea ochroleuca
Trichocolea verticillata

Cladonia pycnoclada
Usnea subtorulosa from c. 1 000 m

Beside the bryophytes and lichens mentioned under the stations, the following species are more or less common in the heath formation; the list is of course far from complete, as numerous species must have escaped a non-specialist.

Rhaphidostegium aberrans
Thuidium Masafuerae

Radula hastata

Lichens on stone

Buellia barrilensis
Caloplaca Selkirkii

Lecanora atra
» *coarctata*
Lecidea cyanosarca
Massalongia carnosa
Parmelia abstrusa
» *cetrata*
» *conspersa*
» *pilosella* var.
» *revoluta*
Pertusaria hadrocarpa
Psoroma vulcanicum
Rhizocarpon microspermum
» *obscuratum*
Usnea florida

Lichens on earth

Placopsis fuscidula, very abundant
Pseudocyphellaria Freycinetii
» *gilva*
Sphaerophorus melanocarpus

On dead mosses

Toninia bullata

The Grass-land of the Basal region.

Along the east side of the island and on the talus slopes at the foot of the high west barranca *Stipa laevissima* and *neesiana* put their stamp on the scenery; the country looks like a dry steppe, yellow during the summer and probably not much greener at other seasons, because the new blades do not make themselves very conspicuous in the dense tussock of the dead ones. Pl. 116:1. A few other native species may occur in this community, and some weeds are rarely absent.

86. (14 G.) *Stipa*-Sociation. Rocky slope near entrance to Quebrada de las Vacas, 10/2 1917.

III–II: 3
Nicotiana cordifolia 1

II: 2
Stipa laevissima 4
» *neesiana* 4
Anthoxanthum odoratum 3
Bromus unioloides 3
Halorrhagis asperrima 1
Halorrhagis masafuerana 1
Peperomia berteroana 1 rare

On loose stones

Buellia masafuerana
» *stellulata* cop.
Lecanora atra
Pertusaria melanocarpa cop.
Rhizocarpon geographicum

87. As St. 86. Epilithic mosses and lichens on the valley floor near entrance to Quebrada de las Casas, 10/3 1917.

Anacolia subsessilis var.
Campylopus aberrans
Ceratodon purpureus
Eustichia Poeppigii
Funaria hygrometrica
Ptychomnium fernandezianum
Rigodium arborescens
Trichostomum brachydontium
Acarospora smaragdula var.
Caloplaca rubina cop.
Candelariella vitellina cop.
Lecanora polytropa
Lecidea enteroleuca cop.
Parmelia caperata

88. (14 F.) Degraded *Stipa laevissima*-Sociation. Ensenada Toltén, on stony talus slope near the sea, 2/2 1917.

II: 2
Stipa laevissima 5
Anthoxanthum odoratum 3
Avena barbata 2
Chenopodium multifidum 1 greg.
Bromus unioloides 1
Chenopodium murale 1
Physalis peruviana 1
Rumex cripus 1
Marrubium vulgare 1

Polystichum berterianum 1, between stones
Scirpus nodosus 1
Sonchus oleraceus 1

II: 1

Oxalis corniculata 2
Adiantum chilense 1 between stones
Aira caryophyllea 1
Galinsoga parviflora 1
Rumex acetosella 1
Silene gallica 1
Spergularia confertiflora 1
Wahlenbergia Masafuerae 1

89. In addition I give a list of the weeds noted in the vicinity of the abandoned settlement in Quebrada de las Casas, Feb.—March 1917.

Acaena argentea, Aira caryophyllea, Anethum graveolens, Anthemis cotula, Bromus unioloides, Centaurea melitensis, Cerastium caespitosum, C. glomeratum, Cestrum parqui, Chenopodium ambrosioides, Cichorium intybus, Cotula australis, Erigeron canadensis, Gnaphalium spicatum and stachydifolium, Hordeum murinum, Marrubium vulgare, Matthiola incana, Medicago denticulata and sativa, Melilotus indicus, Melissa officinalis, Mentha pulegium, Oenothera mollissima, Oxalis corniculata, Physalis peruviana, Raphanus sativus, Rumex acetosella, conglomeratus, crispus and pulcher, Senecio vulgaris, Silene gallica, Silybum marianum, Solanum argenteum, Sonchus oleraceus, Stellaria media, Taraxacum fernandezianum, Trifolium repens, Verbascum virgatum, Verbena litoralis.

This is by no means a complete list of all introduced species found on the island.

The Vegetation of the sea-shore.

The short description of the geography of Masafuera (p. 926) shows that the conditions for the development of littoral plant communities are very much better here than on Masatierra. The accumulation of talus material along the coast has been considerable; it is coarse and consists of stones of all sizes, and even if the surf washes out most of the finer particles and there is little chance for a salt-meadow to become established, some soil is left between the stones, where colonists have gained a foot-hold. Small caves of the same kind as on Masatierra are also found. The basalt rock is hard and generally more or less covered with crustaceous lichens.

90. (14 H.) Colonists on the coast rocks on both sides of the entrance to the Casas valley, 10/2 1917.

II: 3–2

Bahia ambrosioides, locally abundant
Libertia formosa

II: 2

Adiantum chilense
Asplenium obliquum v. *chondrophyllum*
Bromus unioloides
Cyperus eragrostis
Polystichum berterianum
Pteris berteroana
Ruta chalepensis
Scirpus nodosus

II: 1

Blechnum auriculatum
Erigeron rupicola
Lobelia alata v. *rupincola*
Pellaea chilensis
Spergularia confertiflora
» *masafuerana*
Tetragonia expansa
Wahlenbergia Masafuerae

91. (14 I.) *Adiantum chilense*-Sociation. Small cave near landing-place, Quebrada de las Casas, 10/2 1917. Plate 116: 2.

II: 1

Adiantum chilense 4
Asplenium obliquum v. *chondrophyllum* 3
Oxalis corniculata 2
Blechnum auriculatum 1

I

Bryum fernandezianum
Funaria hygrometrica
Symphyogyna circinata greg.

92. (19 B.) Colonists on coast cliffs between Quebrada Angosta and Punta Negra, 16/2 1917.

Asplenium obliquum v. *chondrophyllum*, common
Carex berteroniana
Erigeron rupicola
Eryngium sarcophyllum
Libertia formosa
Lobelia alata v. *rupincola*, wet places
Nicotiana cordifolia

93. (19 C.) *Scirpus nodosus*-Sociation. Tierras Blancas, on a narrow talus stip at foot of cliff, 16/2 1917.

II: 3

Nicotiana cordifolia, many shrubs

II: 2

Libertia formosa 2
Scirpus nodosus 2

94. (31.) Degraded *Scirpus nodosus*-Sociation. Playa Ancha, 12/3 1917. Level beach with sandy-clayey soil, strewn with stones; along the water a wall of rounded boulders.

II: 2

Chenopodium multifidum 2
Sonchus oleraceus 2
Scirpus nodosus 1

II: 1

Polypogon crinitus 3

Anagallis arvensis 2
Spergularia confertiflora 2
Tetragonia expansa 1

I

Lecidea icterica on earth

95. (23 D.) Littoral communities of lichens at south bluff of Casas near landing. Exposed to surf and spray. 24/2 1917.

A. Lowest zone, washed by the sea also in calm weather. No lichens or algae.

B. A narrow zone 3—4 m above high-water, protected by huge stone-blocks, but sprayed in stormy weather.

Buellia stellulata cop.
Caloplaca Selkirkii
Pertusaria melanospora
Rhizocarpon geographicum

C. A little above and inside B, rarely reached by the spray.

Caloplaca elegans v. *australis*
Lecanora atra
» *dispersa*
Parmelia conspersa var.
Pertusaria hadrocarpa
» *melanospora* cop.

96. (26 C.) Lichen community on vertical dyke in coast cliff near Quebrada del Mono, 27/2 1917.

Buellia stellulata cop.
Caloplaca elegans v. *australis* cop.
» *orthoclada* large patches
» *Selkirkii*
Lecanora atra
Pertusaria melanospora
Rhizocarpon geographicum

Bibliography.

Anales del Servicio Meteorolójico de Chile.

Anderson, G. W. A new, authentic, and complete collection of voyages round the world. London. No date.

Anonymus. Compendio de Historia Jeográfica, Náutica i Civil de Chile. Bologna 1776.

Anson, G. A voyage round the world in the years 1740—44. Compiled by Richard Walter. London 1749.

Bertero, C. J. Notice sur l'Histoire naturelle de l'île Juan Fernandez. Ann. des Sci. nat. XXI. 1830.

Bitter, G. Solana nova vel minus cognita V. Fedde, Repertorium XI. 1912.

Blanck, E. Handbuch der Bodenlehre. III. Berlin 1930.

Branchi, E. C. La Isla de Robinson. Valparaiso 1922.

Bürger, O. Die Robinson-Insel. Leipzig 1909.

Christensen, C. & Skottsberg, C. The Pteridophyta of the Juan Fernandez Islands. The Natural History of Juan Fernandez and Easter Island II: 1. 1920.

Douglas, D. A sketch of a journey to the North-western parts of the continent of North America during the years 1824, 5, 6, and 7. W. J. Hooker's Companion to the Botanical Magazine II. 1836.

Dumont d'Urville, J. Voyage au Pôle sud et dans l'Océanie III. Paris 1842.

Ermel, A. Eine Reise nach der Robinson-Crusoe-Insel. Hamburg 1889.

Gay, C. Aperçu sur les recherches d'histoire naturelle faites dans l'Amérique du sud, et principalement dans le Chili, pendant les années 1830 et 1831. Ann. des Sci. nat. XXVIII.

Graham, Maria. Journal of a residence in Chile during the year 1822. London 1824.

Hawkesworth, J. An account of the voyages undertaken . . . for making discoveries in the Southern Hemisphere. I. London 1783.

Hemsley, W. B. Report on the Botany of Juan Fernandez and Masafuera. Report H. M. S. Challenger. Botany I. 1885.

Johow, F. (1) Las plantas de cultivo en Juan Fernandez. Anal. Univ. de Chile 84. 1893.
—— (2) Estudios sobre la Flora de las Islas de Juan Fernandez. Santiago 1896.

Juan, G. y Ulloa, A. de. Relación historica del viage a la America meridional. Pt. 2, vol. III. Madrid 1748.

Köppen, W. Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschlag und Jahreslauf. Petermann's Mitteil. 64. 1918.

Looser, G. Excursiones a Juan Fernandez. Revista Universitaria (Univ. Catól. de Chile) XII: 4. 1927.

Moseley, H. N. Notes by a naturalist on the "Challenger". London 1879.

Narrative of the Surveying Voyages of His Majesty's ships Adventure and Beagle. I. London 1839. Proceedings of the first expedition, 1826—1830, under the command of Captain P. Parker King.

Neger, F. W. Biologie der Pflanzen. Stuttgart 1913.

Philippi, R. A. Observaciones sobre la Flora de Juan Fernandez. Anal. Univ. de Chile 1856. (German translation: "Bemerkungen über die Flora der Insel Juan Fernandez". Bot. Zeitung 1856.)

Quensel, P. Additional Comments on the Geology of the Juan Fernandez Islands. Nat. Hist. I: 3. 1952.

RAUNKIÆR, C. (1) Planterigets Livsformer og deres Betydning for Geografien. Copenhagen 1907.
—— (2) Livsformernes Statistik som Grundlag for biologisk Plantegeografi. Bot. Tidsskr. 29. 1908.
—— (3) Livsformen hos Planter paa ny Jord. Mém. Acad. Sci. et Lettres Copenh. Ser. 7, VIII. 1909.
—— (4) Om Bladstørrelsens Anvendelse i den biologiske Plantegeografi. Bot. Tidsskr. 34. 1916.
—— (5) Über das biologische Normalspektrum. K. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Meddelelser. I: 4. 1918.
—— (6) The life-form spectrum of some Atlantic islands. Botan. Studier 4. Copenhagen 1936.
SKOTTSBERG, C. (1) Juan Fernandez-öarnas sandelträd. Sv. Botan. Tidskr. 4. 1910.
—— (2) Vegetationsbilder von den Juan Fernandez-Inseln. Vegetationsbilder, herausgeg. von G. KARSTEN und H. SCHENCK. 8. Reihe, H. 2. Jena 1910.
—— (3) Studien über die Vegetation der Juan Fernandez-Inseln. K. Sv. Vetensk. akad. Handl. 51: 9. 1914.
—— (4) Den svenska Pacific-Expeditionen 1916—17. Ymer 37. 1917.
—— (5) Die schwedische Expedition nach den chilenischen Inseln im Grossen Ozean. Petermanns Mitteil. 64. 1918.
—— (6) The islands of Juan Fernandez. Geogr. Review V: 5. 1918.
—— (7) Den svenske Ekspedition til de chilenske Stille-Havs-Øer. Geogr. Tidsskr. 25: 1. 1919.
—— (8) The Phanerogams of the Juan Fernandez Islands. Nat. Hist. II: 2. 1922.
—— (9) Några i Göteborgs botaniska trädgård odlade Juan Fernandez-arter. Meddel. Göteb. Botan. Trädg. I. 1922.
—— (10) Svenska Pacificexpeditionen 1916—17. Ymer 44. 1924. In English in Geogr. Annaler 6. 1924.
—— (11) Einige Bemerkungen über die alpinen Gefässpflanzen von Masafuera (Juan Fernandez-Inseln). Veröffentl. des Geobot. Institutes Rübel in Zürich. (Festschrift Carl Schröter.) 1925.
—— (12) Zur Organographie von Gunnera. Sv. Botan. Tidskr. 22. 1928.
—— (13) Plant Communities of the Juan Fernandez Islands. Proceed. Intern. Congress of Plant Sciences, Ithaca, N. Y. 1926. I. 1929.
—— (14) Notes on some recent collections made in the Islands of Juan Fernandez. Meddel. Göteb. Botan. Trädg. IV (1928). 1929.
—— (15) En märkvärdig öflora. Naturens liv i ord och bild. Ny följd. 2. Stockholm 1931.
—— (16) Juan Fernandez-öarnas växtsamhällen. Memoranda Soc. pro Fauna et Flora Fenn. 7. 1932.
—— (17) Notes on the vegetation in the Cumberland Bay Caves, Masatierra, Juan Fernandez Islands. Ecology XVI. 1935.
—— (18) Greigia Berteroi Skottsb. and its systematic position. Meddel. Göteb. Botan. Trädg. XI. 1936.
—— (19) On Mr. C. Bock's collection of plants from Masatierra (Juan Fernandez), with remarks on the flowers of Centaurodendron. Ibid. XII. 1938.
—— (20) The Juan Fernandez and Desventuradas Islands. Plants and Plant Sciences in Latin America. Chronica Botanica Co. Waltham, Mass. 1945.
—— (21) Peperomia berteroana Miq. and P. tristanensis Christoph., an interesting case of disjunction. Meddel. Göteb. Botan. Trädg. XVI. 1946.
—— (22) The Genus Peperomia in Chile. Ibid. XVII. 1947.
—— (23) A Supplement to the Pteridophytes and Phanerogams of Juan Fernandez and Easter Island. Nat. Hist. II: 6. 1951.

SUTCLIFFE, TH. (1) Sixteen years in Chile and Peru from 1822 to 1839. London 1841.
—— (2) Crusoniana, or Truth versus Fiction, elucidated in the history of the Island of Juan Fernandez. Manchester 1843.
TENZ, O. (1) Una ascención emocionante a la cumbre del monte Yunque. El Mercurio 6/3 1922. Valparaiso.
—— (2) Nach der Robinsoninsel. Andina 3: 3—6. Valparaiso 1924.
WALTER, R. A voyage round the world in the years 1740—44 by George Anson. London 1749.
VICUÑA MACKENNA, B. Juan Fernandez. Historia verdadera de la isla de Robinson Crusoe. Santiago 1883.

Explanation of Plates.

Plate 58.

1. *Drimys confertifolia* at upper edge of *Nothomyrcia*-forest on slope of a hanging valley on Cordón Salsipuedes, Masatierra, c. 400 m above sea-level. Right a young *Drimys* in flower. Mrs. S. — Photo 8.12. 1916.
2. Forest of *Drimys* with dense undergrowth of *Blechnum cycadifolium* and *Dicksonia berteroana*, c. 670 m above sea-level on Cordón Salsipuedes. PEDRO GUTIERREZ standing among *Blechnum*. — Photo 8.12. 1916.

Plate 59.

1. Large specimen of *Fagara mayu* on trail to Plazoleta, Masatierra. Mrs. S. at foot of trunk. — Photo 28.12. 1916.
2. Very large specimen of *Rhaphithamnus venustus* in primeval forest on the Villagra-side of Portezuelo, Masatierra, c. 550 m above sea-level. The trunk is covered with foliaceous lichens. Mrs. S. at foot of tree. — Photo 10.1. 1917.

Plate 60.

Juania australis in the interior of Valle Ingles, Masatierra, c. 350 m above sea-level. 1 male, 2 female specimen, both in full bloom. Mrs. S. — Photo 19.1. 1917.

Plate 61.

Fruiting tree of *Juania australis*. Same place and date as Plate 60. Left, *Gunnera peltata Histiopteris*, *Polystichum*, etc.; right, *Aristotelia*.

Plate 62.

1. *Escallonia Callcottiae* in flower on slope of Cerro Damajuana, Masatierra. — Photo 29.1 1917.
2. *Coprosma Hookeri* in brush-wood on Cordón Salsipuedes, Masatierra. — Photo 21.4. 1917.

Plate 63.

1. *Escallonia Callcottiae* (left) and *Coprosma Hookeri* (right) on slope of Cerro Damajuana, Masatierra. — Photo 29.1. 1917.
2. Young growth of *Aristotelia*, Cordón Salsipuedes, Masatierra. — Photo 21.4. 1917.

Plate 64.

1. Flowering branch of *Rhaphithamnus venustus*, along trail to Plazoleta, Masatierra. — Photo 28.12. 1916.
2. Very stout specimen of *Boehmeria excelsa*; same place and date. Mrs. S.

Plate 65.

Cuminia fernandezia in flower. Small tree in thin forest of Rabanal, Masatierra. — Photo 28.3. 1917.

Plate 66.

1. *Robinsonia gayana*, old ♀ specimen growing out of a crack in the steep wall a little below Portezuelo de Villagra, Masatierra, c. 550 m above sea-level. — Photo 10.1. 1917.
2. *Robinsonia evenia* ♀, same place, c. 575 m. — Photo 3.12. 1916.

Plate 67.

Robinsonia thurifera at Portezuelo de Villagra, Masatierra. 1 ♂, 2 ♀. — Photo 12.4. 1917.

Plate 68.

1. *Robinsonia gracilis*, a 2.1 m tall specimen on Cordón Centinela, Masatierra, c. 530 m above sea-level. — Photo 28.3. 1917.
2. *Symphyochaeta macrocephala* ♀ on Loma del Incienso, Valle Frances, Masatierra. — Photo 13.12. 1916.

Plate 69.

Good-sized tree of *Rea micrantha* in flower in damaged forest of El Rabanal, Masatierra. *Aristotelia maqui* in upper left corner. — Photo 28.3. 1917.

Plate 70.

Eryngium bupleuroides in flower near Portezuelo de Villagra, Masatierra. — Photo 10.1. 1917.

Plate 71.

Plantago fernandezia in flower near Portezuelo de Villagra, Masatierra. — Photo 3.12. 1916 (1), and 25.12. 1916 (2).

Plate 72.

1. *Pernettya rigida* in flower along trail from the settlement in Bahía Cumberland to Portezuelo de Villagra, Masatierra. — Photo 22.1. 1917.
2. *Urtica fernandeziana* in forest on the high slope of Quebrada del Mono, Masafuera. — Photo 7.3. 1917.

Plate 73.

Large specimen of *Nicotiana cordifolia* at Playa Ancha, Masafuera. PEDRO GUTIERREZ. — Photo 21.2. 1917.

Plate 74.

1. *Chusquea fernandeziana* in Quebrada Gutierrez, Masatierra, c. 300 m above sea-level. — Photo 7.12. 1916.
2. Festoons of *Weymouthia mollis* on *Nothomyrcia fernandeziana* in the upper montane forest on the steep slope below Portezuelo del Yunque, Masatierra, c. 500 m above sea-level. — Photo 18.12. 1916.

Plate 75.

1. *Lactoris fernandeziana* in the Villagra valley below Portezuelo, Masatierra, c. 550 m above sea-level; height of specimen 1 m. — Photo 10.1. 1917.
2. *Gunnera bracteata* in scrub at Portezuelo de Villagra, Masatierra, c. 580 m above sea-level, with *Pernettya*, *Coprosma Hookeri*, *Blechnum chilense* and *cycadifolium*, etc. — Photo 30.4. 1917.

Plate 76.

Gunnera peltata on Masatierra.

1. Large plant in El Pangal. GUILLERMO ARREDONDO. — Photo Aug. 1908.
2. *Gunneretum* in dry stream-bed of Villagra, c. 170 m above sea-level. Mrs. S. — Photo 6.1. 1917.

Plate 77.

1. *Calystegia tuguriorum* in the canyon of Quebrada de las Vacas, Masafuera. — Photo 13.2. 1917.
2. *Asplenium obliquum* var. *chondrophyllum* on coast cliffs at Puerto Ingles, Masatierra. — Photo 20.1. 1917.

Plate 78.

Cladium scirpoideum at a waterfall in the Pangal canyon, Masatierra. — Photo 1.1. 1917.

Plate 79.

1. *Dysopsis hirsuta* in dense forest near Portezuelo de Villagra, Masatierra. — Photo 27.3. 1917.
2. *Peperomia berteroana* in forest on SW slope of El Yunque, Masatierra. — Photo 24.4 1917.

Plate 80.

Blechnum Schottii on *Drimys* in the forest of El Rabanal, Masatierra. — Photo K. Bäckström, Aug. 1917.

Plate 81.

Thyrsopteris elegans in the upper montane forest of Villagra, Masatierra, c. 500 m; Mrs. S.; left *Gunnera peltata*, right *Blechnum Schottii*. — Photo 12.4. 1917.

Plate 82.

Polypodium lanceolatum (fronds entire) and *intermedium* (scarce, frond pinnatifid) as epiphytes in forest above Valle Anson, Masatierra. — Photo 18.12. 1916.

Plate 83.

Trichomanes exsectum on the wall of prison cave VI, Bahía Cumberland, Masatierra. Left, *Blechnum auriculatum*. — Photo 7.4. 1917.

Plate 84.

Macal in Quebrada Gutierrez, Masatierra. Where bed-rock exposed a patch of native ferns, *Blechnum cycadifolium* and, right and left of this, *B. Schottii*. Under *B. cycadifolium* in centre, a tuft of *Cladium scirpoideum*. — Photo 7.12. 1916.

Plate 85.

1. Wooded slope of Villagra, Masatierra, showing boundary between forest and grass-land.
2. Ravine in the west part of Villagra below the forest, looking NW toward the coast. Tussock grass-land (*Stipetum*) and fringe of *Gunnera* along stream-bed. — Photo 6.1. 1917.

Plate 86.

Almost pure society of *Silybum marianum* in El Rabanal, Masatierra. — Photo K. Bäckström Aug. 1917.

Plate 87.

Forest with good-sized *Dicksonia berteroana* in the bottom of El Pangal, Masatierra; K. BÄCKSTRÖM at base of a canelo (*Drimys*). — Photo 1.1. 1917.

Plate 88.

Virgin forest covering the west slope of the west quebrada, Valle Ingles, Masatierra. On the spur in centre, groups of *Juania*. — Photo 20.1. 1917.

Plate 89.

1. Upper montane forest of El Pangal, Masatierra, above the precipice. Left an old, dead *Drimys*, and a *Juania*; another tall chonta in centre. — Photo K. Bäckström Aug. 1917.
2. Plazoleta del Yunque, Masatierra, with Pico Central. At foot of ridge a dense macal. The flat is covered with weeds. Mrs. S. — Photo 30.3. 1917.

Plate 90.

1. SE slope of Cordón Salsipuedes, Masatierra. — Photo 30.12. 1916.
2. Crest of central ridge in Valle Ingles, Masatierra, with open scrub. Left *Robinsonia gayana*, right *Juncus procerus* and *Silybum marianum*. Mrs. S. — Photo 19.1. 1917.

Plate 91.

1. Brush-wood at foot of precipitous rock-wall on north side of Portezuelo de Villagra, Masatierra, facing NE. Rich *Robinsonia* flora (*R. gayana, Phoenicoseris pinnata, Eryngium bupleuroides,* etc.). — Photo 27.3. 1917.
2. SW face of Cerro Pirámide at Portezuelo de Villagra, Masatierra, showing influence of wind; note difference between leeward and windward sides of ridges. — Photo 10.1. 1917.

Plate 92.

1. El Yunque seen from our Villagra camp, Masatierra. Thick fog fills the wooded gully explored by Dr. TENZ. The hill near the beach is Cerro Negro. — Photo K. Bäckström 6.1. 1917.
2. Main ridge E. of El Yunque, Masatierra, seen from top of Cordón Centinela, c. 780 m above sea-level, looking E. Scrub covers the ridge. — Photo 11.4. 1917.

Plate 93.

Lower montane *Nothomyrcia* forest in Quebrada Gutierrez, Masatierra. — Photo 7.12. 1916.

1. *Blechnum chilense* (centre); Mrs. S. at foot of a tall *Dicksonia berteroana*; left Mr. BÄCKSTRÖM.
2. Young *Juania australis*.

Plate 94.

1. Comparatively dry *Nothomyrcia* forest in El Rabanal, Masatierra. — Photo K. Bäckström, Aug. 1917.
2. Dry *Nothomyrcia* forest in Quebrada de la Choza, Villagra, Masatierra, c. 300 m. — Photo K. Bäckström 4.1. 1917.

Plate 95.

1. Same locality as on Plate 94: 2, but forest more open. The scandent fern is *Arthropteris altescandens*. — Photo K. Bäckström 4.1. 1917.
2. General view of forest cover in Quebrada del Monte Maderugo, Masatierra. — Photo 2.12. 1916.

Plate 96.

Upper montane forest on ridge between Quebrada de la Piedra Agujereada and Q. Laura, Masatierra. — Photo C. S. 5.4. 1917.

1. A very old tree of *Drimys confertifolia* with *Dicksonia berteroana* as epiphyte. In front a trunk of *Juania australis*. P. GUTIERREZ.
2. A fine growth of young *Juania*.

Plate 97.

Cliffs on Cordón Salsipuedes, Masatierra, more or less covered with moss-lichen communities, with flowering plants as colonists. A large patch of *Ochagavia elegans* in centre. — Photo 8.12. 1916.

Plate 98.

Vegetation fringing a waterfall in El Pangal, Masatierra. *Cladium scirpoideum* and *Gunnera peltata* dominating; *Blechnum chilense*. Mrs. S. — Photo 1.1. 1917.

Plate 99.

Gnarled short-stem tree of *Cuminia fernandezia* (centre) and a large plant of *Robinsonia gayana*, a little below the forest in Quebrada de la Choza, Villagra, Masatierra, c. 200 m above sea-level. Among the ferns *Dryopteris inaequalifolia* (extreme left), *Blechnum Schottii* and *Polystichum berterianum* can be distinguished. — Photo K. Bäckström 6.1. 1917.

Plate 100.

Grass-land (*Stipetum*) of Villagra, Masatierra, with scattered *Gunnera peltata*. — Photo 6.1. 1917.

Plate 101.

1. Lichen cover on seaside wall of "Robinson's cave", Puerto Ingles, Masatierra. — Photo 20.1. 1917.
2. *Matthiola incana* on the Puente, Bahia del Padre, Masatierra. — Photo K. Bäckström, Jan. 1917.

Plate 102.

Shore vegetation in Bahia del Padre, Masatierra. El Puente in the background.

1. Grass- and weed-covered talus slope; *Salicornietum* along beach. Mrs. S. at camp-site; left our sleeping-bags. — Photo 26.1. 1917.
2. Pure *Salicornia peruviana*-Soc. Same locality. — Photo 15.1. 1917.

Plate 103.

Santa Clara, Morro del Spartán (de los Alelíes). — Photo 26.1. 1917.

1. "Campos"-like community with *Dendroseris litoralis* and *Rea pruinata*, the latter past flowering. Mrs. S.
2. *Dendroseris litoralis* in full flower. Mr. MUENA.

Plate 104.

1. Abandoned dwelling-site in Quebrada de las Chozas, Masafuera, c. 550 m above sea-level, in a grove of *Myrceugenia Schulzei*. The grass is *Anthoxanthum odoratum*. Mrs. S. — Photo 3.3. 1917.
2. Partly wooded slopes of Quebrada Inocentes, Masafuera. — Photo 9.3. 1917.

Plate 105.

1. *Dicksonia externa–Lophosoria–Anthoxanthum*-Soc. on slopes of Cordón del Barril, Masafuera. — Photo 1.3. 1917.
2. Subalpine heath above Quebrada del Mono, Masafuera. A complex of *Lophosoria*-beds, patches of *Gunnera Masafuerae* and carpets of *Anthoxanthum odoratum*. *Dicksonia externa* scattered. — Photo 12.2. 1917.

Plate 106.

1. *Myrceugenia–Fagara externa*-Soc. extending up the side-gullies in Quebrada del Mono, Masafuera. In the forest an abandoned house from the time of the penal settlement. — Photo 12.2. 1917.
2. *Hesperoseris gigantea* in Quebrada de las Chozas, Masafuera. — Photo 14.2. 1917.

Plate 107.

1. A grove of old *Myrceugenia Schulzei* in Quebrada del Mono, Masafuera. Left a dead tree. — Photo 12.2. 1917.
2. Young *Myrceugenia* in flower at edge of forest. Mrs. S. Same locality and date.

Plate 108.

1. Virgin *Myrceugenia* forest between Quebrada de Sanchez and Q. Larga, Masafuera, c. 515 m above sea-level. — Photo 26.2. 1917.
2. Dense grove of *Dicksonia externa* in a gorge in Quebrada del Mono, Masafuera, c. 550 m above sea-level. — Photo 20.2. 1917.

Plate 109.

1. Entrance to the canyon, Quebrada de las Casas, Masafuera. The trees are *Coprosma pyrifolia*. — Photo 11.2. 1917.
2. North wall in the innermost part of the Casas canyon, seen from the ridge of Cordón del Barril, c. 1000 m above sea-level. A tapestry of *Gunnera Masafuerae* and groups of *Myrceugenia Schulzei*. — Photo 1.3. 1917.

Plate 110.

Looking down the canyon of Quebrada de las Casas, Masafuera, from the second threshold. Width of canyon less than 10 metres. Pools of water left in stream-bed. — Photo 6.3. 1917.

Plate 111.

1, 2. *Gunnera Masafuerae* in flower along stream in the Casas canyon, Masafuera. Mrs. S. — Photo 23.2. 1917.

Plate 112.

Ravine of a small stream at Correspondencia camp, highland of Masafuera, c. 1130 m above sea-level (St. 77—79). Last tree of *Drimys* observed. *Lophosoria* and *Blechnum chilense* hanging over the bank of the brook. — Photo 14.2. 1917.

Plate 113.

Vegetation on slightly overhanging canyon wall in Quebrada de las Casas, Masafuera. *Peperomia fernandeziana* in centre, *P. Skottsbergii* at extreme right. The large fern is *Pteris berteroana*. — Photo 23.2. 1917.

Plate 114.

A carpet of *Acaena masafuerana* and scattered *Lagenophora Harioti* (small rosettes) near summit of Cerro Correspondencia, Masafuera. — Photo 14.2. 1917.

Plate 115.

1. *Uncinia phleoides* in a bed of *Lophosoria* near the Correspondencia camp, Masafuera, c. 1130 m above sea-level. — Photo 5.3. 1917.
2. *Myrteola nummularia* in the Alpine heath of Plano de la Mona, Masafuera, c. 1250 m. — Photo 5.3. 1917.

Plate 116.

1. Grass-land on the lower slope of Cordón del Barril, Masafuera, c. 125 m above sea-level. The building is a stone watch-tower from the time of the penal settlement. — Photo K. Bäckström Feb. 1917.
2. Cave with tufts of *Asplenium obliquum* var. *chondrophyllum* on the shore between the Casas and Vacas valleys, Masafuera. — Photo 13.2. 1917.

Additions.

The last sheets of this paper were going through the press when my Chilean friend, Mr. G. Looser, sent me a recently published book by Jorge Guzmán Parada, "Cumbres oceánicas", Santiago (no date). It deals with the geography and history of our islands and is based on the author's visits and on extensive studies of the literature. I shall quote some of his statements.

September 1574, seems to be the exact date of discovery. Of special interest to us are the recent events influencing the state of things with regard to nature protection. *Rubus ulmifolius*, the zarzamora of the Chileans, was introduced to Masatierra on purpose by Mr. Desiderio Charpentier, to be used as living fences. The author tells (p. 160) that it has taken possession of good agricultural soil and constitutes a serious problem. Experts have calculated with 300 hectares of arable soil on the islands, and still there are persons who dream of an intensification of agriculture and cattle- and sheep-breeding. The precious chonta palm is said to be on the verge of extinction (p. 214—215); it was still plentiful in some places in 1917. At that time there were no sheep on the islands, but lately Masatierra has been converted into a sheep-farm with 5000 sheep (1948) running wild all over the place (p. 178). Unfortunately, pasture runs low in March and April, but the author is confident that by introducing new kinds of grasses this difficulty will be overcome quite easily. As destroyers of native floras sheep enjoy very high reputation. The human population of Masatierra has been trebled since 1917 and counted about 650 in 1944 (p. 37). On Santa Clara are about 600 wild goats and 500 sheep, but no settlement.

On Masafuera, the penal settlement was in operation from 1909 to 1913, and again from 1927 to 1930. At present about 70 free colonists live on this islands.

Viewed against the fact that the archipelago was made a national park on Jan. 16, 1935, these news are very strange and alarming. The law expressly prohibits the erection of human habitations on Masafuera, and not even collecting of specimens of the flora and fauna is permitted, unless with special license and for scientific use only. The author declares himself a staunch friend of the protection of the living world, but nevertheless seems to regard with satisfaction the plan to intensify the tourist traffic, to build hotels, etc. From what he tells us in his interesting book we can arrive at no other conclusion than that the islands are doomed, an irreparable loss to the entire scientific world.

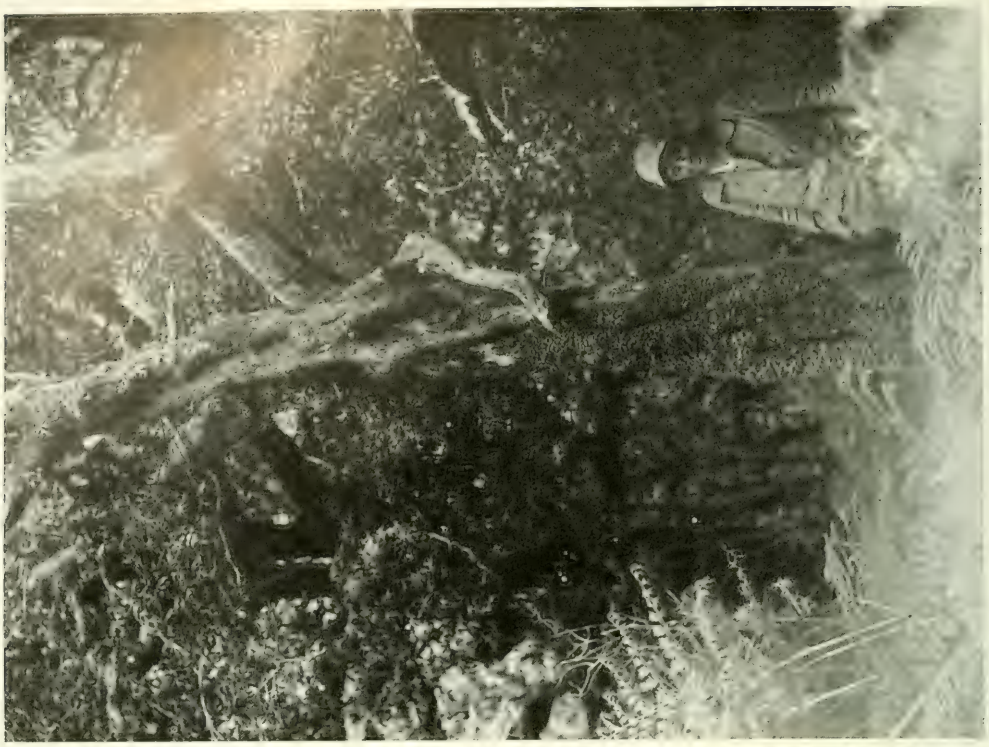
Contents.

Foreword 793
Botanical excursions 802
Chapter I. Environmental factors 805
Temperature and rainfall 805
Winds 812
Light conditions 813
The climate of Masatierra as compared with the climate of the coast zone of Chile 813
The climate of Masatierra compared to the climate of Macaronesia 819
Soils 819
Chapter II. The life-forms 825
Chapter III. Morphological and biological remarks on the vascular plants 830
The leading forest-trees 830
Trees of secondary importance 835
Local tree species 839
The rosette-trees 841
Tall shrubs 862
Small shrubs 866
Herbaceous plants 869
The Pteridophytes 877
Chapter IV. The vegetation 885
Introduction 885
The plant communities of Masatierra 886
Remarks on the topography 886
General distribution 887
The summit of El Yunque 897
The stations 898
The forest region 898
The grass-lands 919
The vegetation of the sea-shore 922
The vegetation of Santa Clara 924
The plant communities of Masafuera 925
Remarks on the topography 925
General distribution 926
The stations 933
The forest region 933
The vegetation above the timber-line 942
The grass-land of the basal region 948
The vegetation of the sea-shore 949
Bibliography 951
Explanation of plates 953
Additions 959

Printed 11/2 *1953.*

1

2



2

1

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

1

2

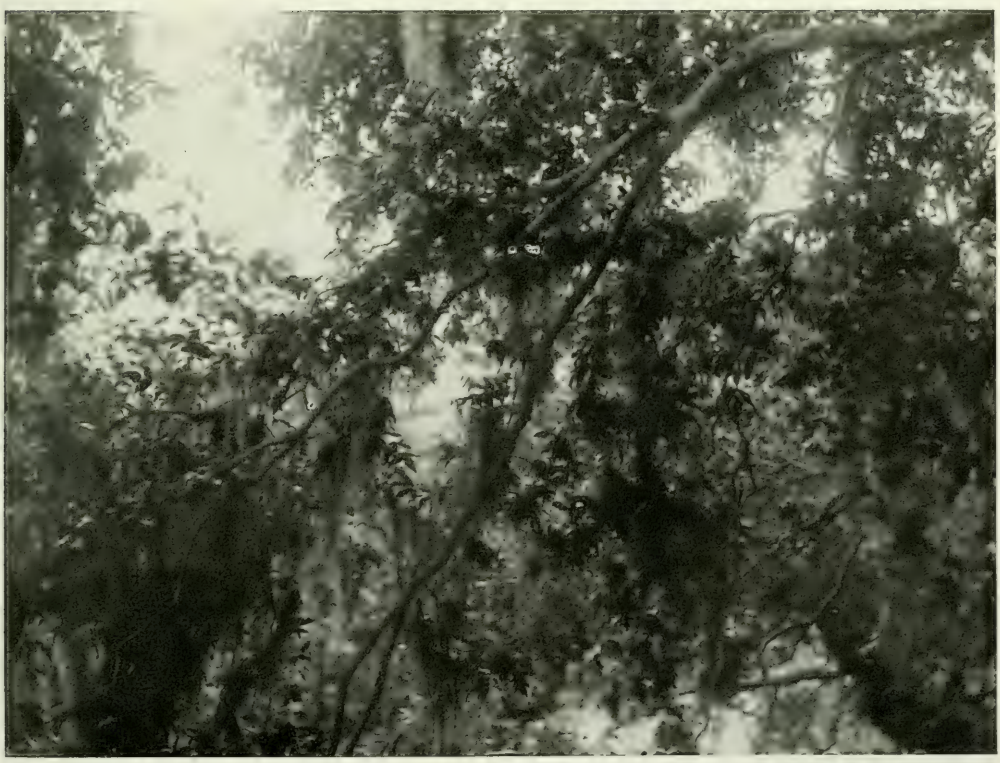
1

2

1

2

1



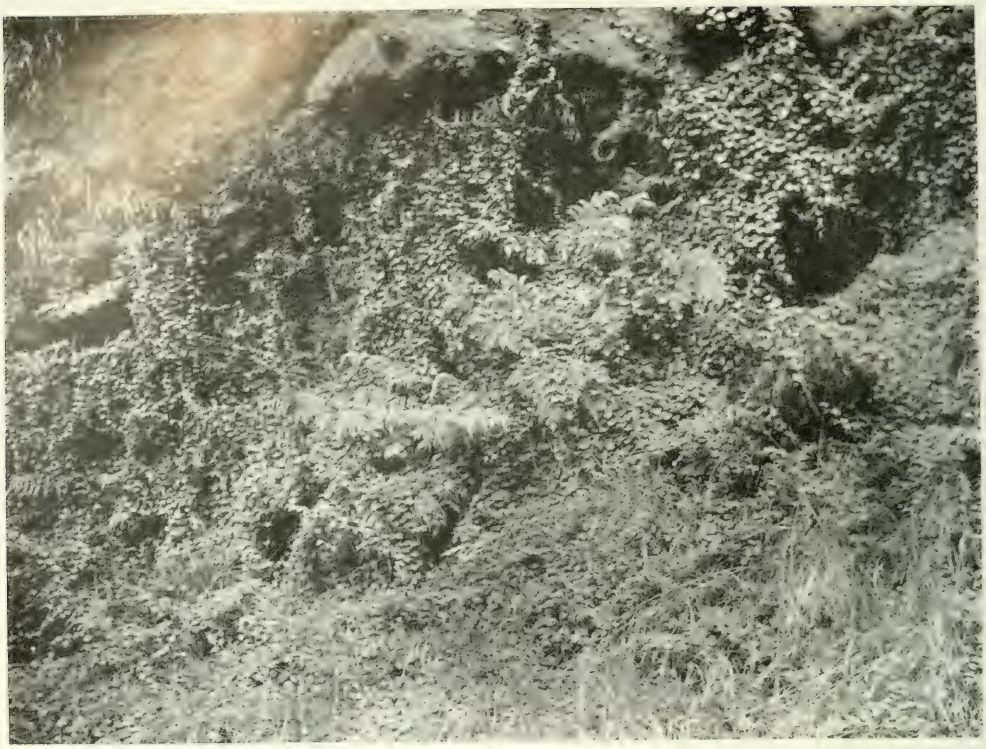
2

1

2

1

2

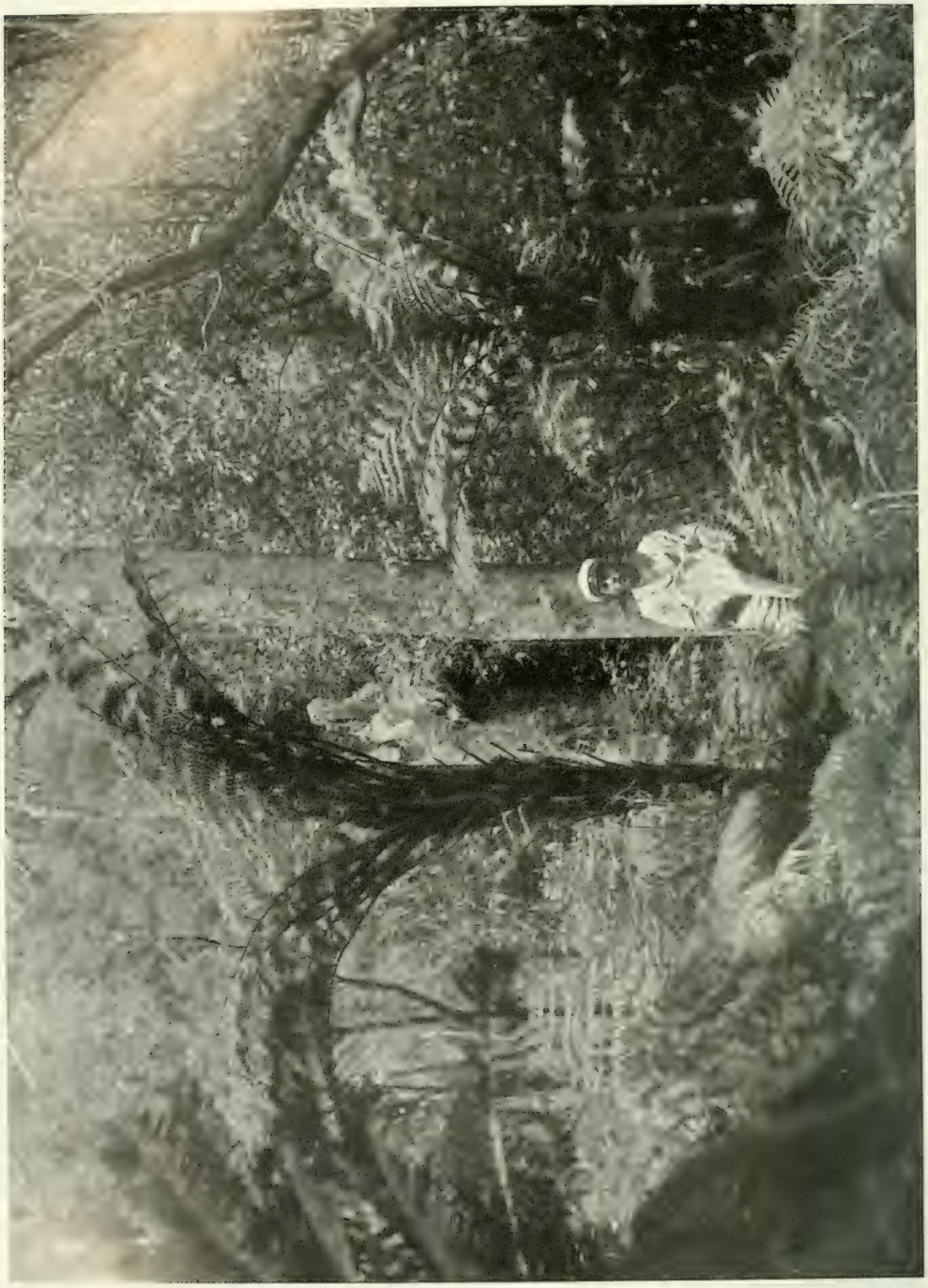


1

2

1

2



1

2

1

2

1

2

1

2

2

1

2

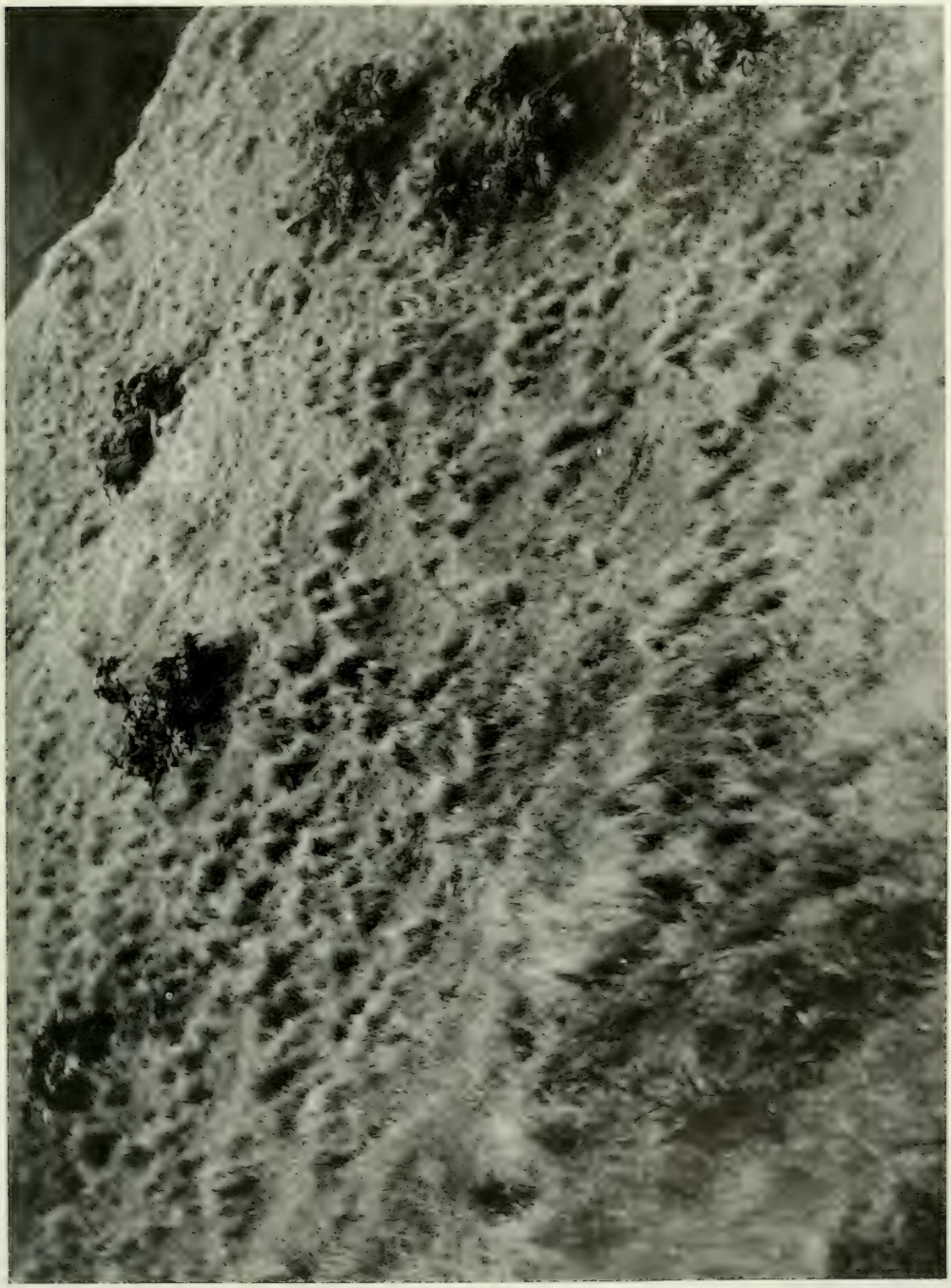
1

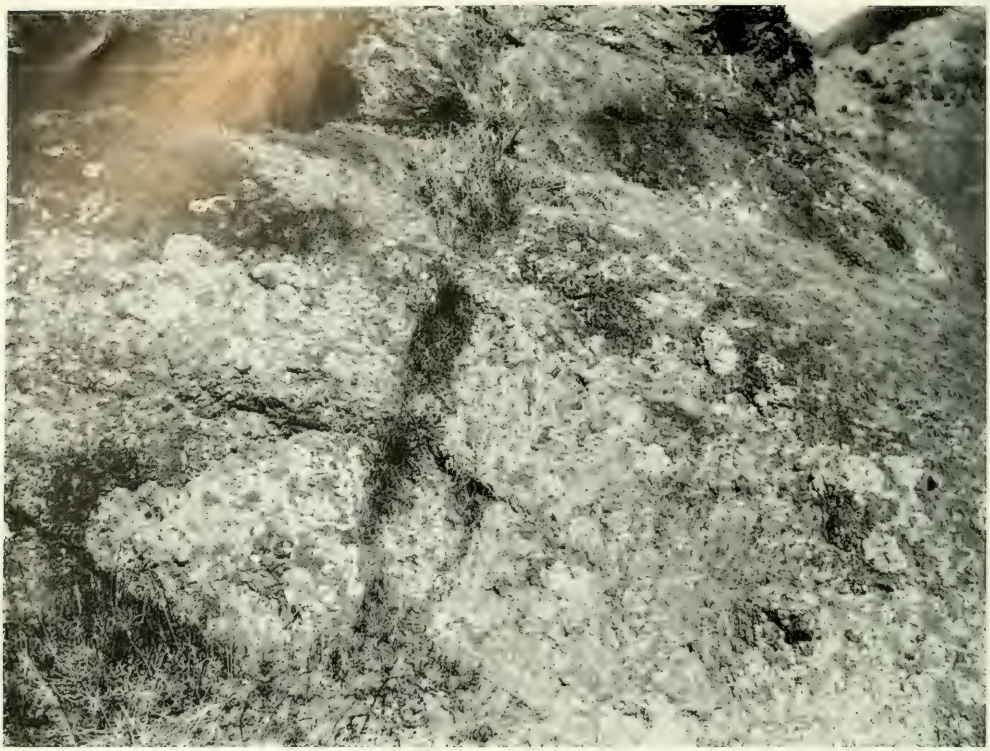
1

2

1

2





1

2

1

2

1

2

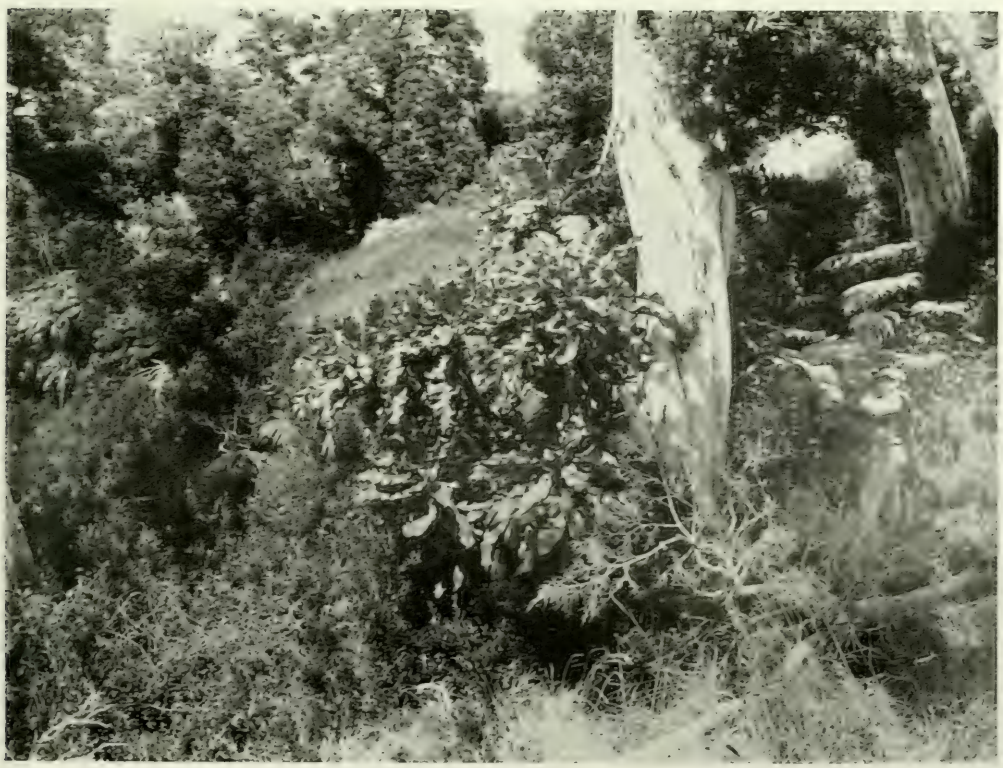
1

2

1

2

1



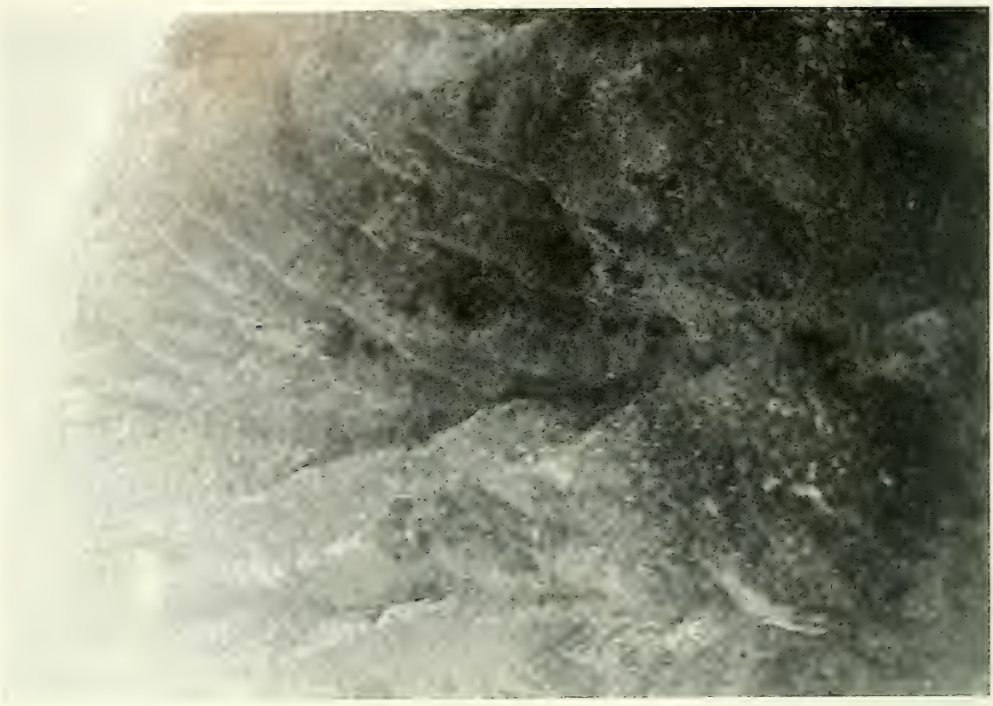
2

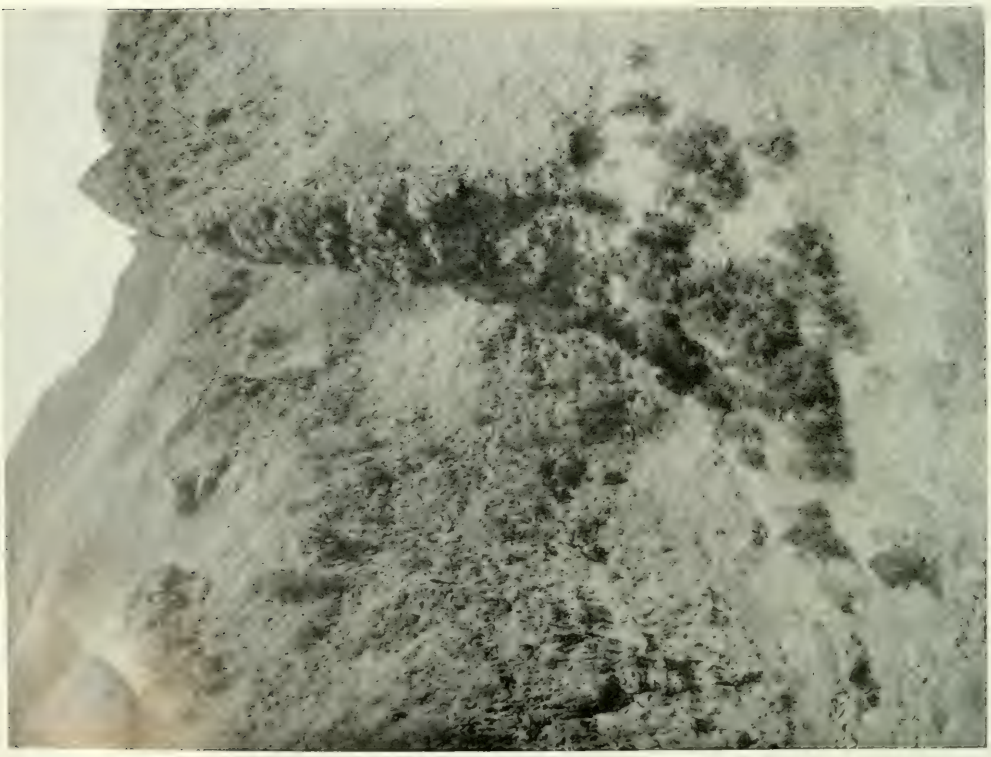
1

2

1

2





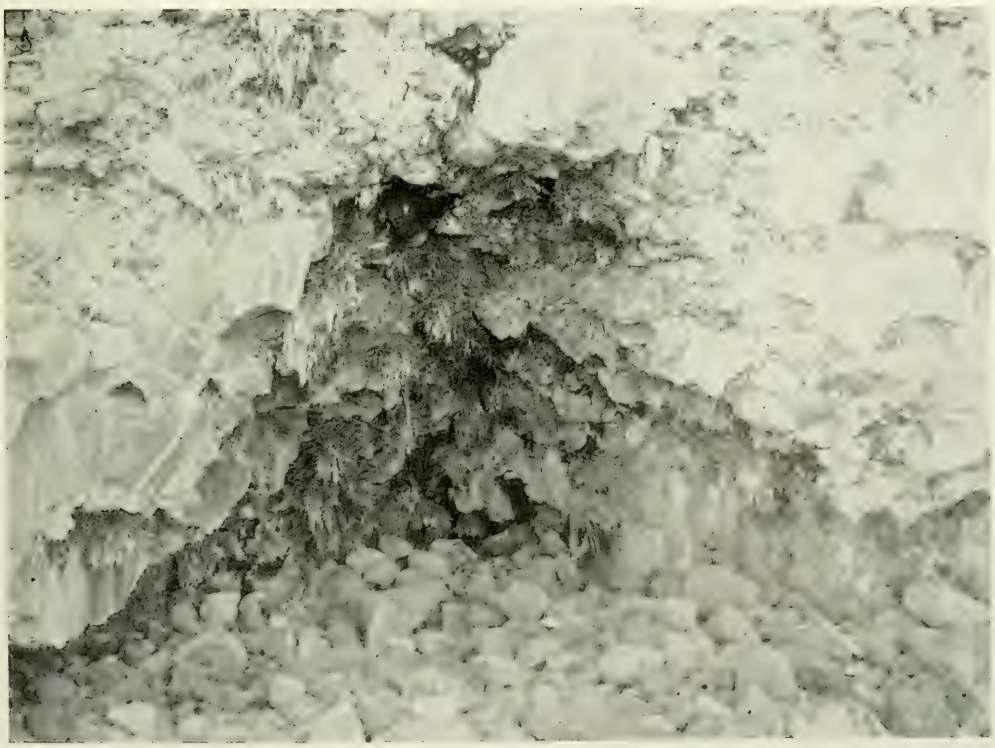
1

2

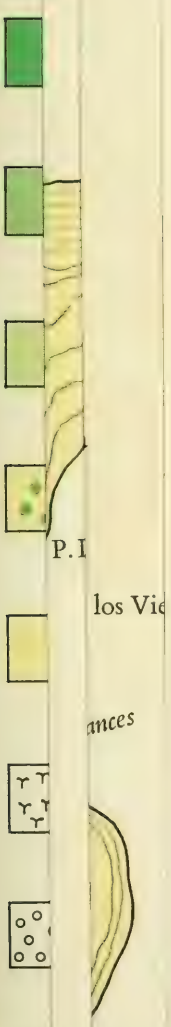
1

2

1



2



P. I

los Vie

ances

Note
vey t
parts
made
had b
A nu
graph
at all
No
for th

so Ball

Sketch maps of the Juan Fernandez Islands

with approximate distribution of the principal plant communities

By C. Skottsberg

1917

Scale 1:50000

Distance between curves approximately 50 m

Masatierra:

- Lower montane forest (Rothmannia, Dimeria, Fagara mayu, Boehmeria, Coprosma)
- Upper montane forest (Sophora, Cuminia, Acaena, Gunnera, tree ferns, Hymenophyllaceae and Bryophytes)
- Bushwood and scrub (Pernettya, Myr. Blechnum cycadifolium) on the high ridges, rock face carpets
- Isolated groups or specimens of Juania australis
- Native (Stipa, Nassella, Poa, Festuca, Phytolacca, and secondary (Avena) grass-land, waste land
- Area of the Compositae assemblage
- Mixed forest (Aristotelia)

Masafuera:

- Lower montane forest (Myrceugenia, Dimeria, Fagara externa, Coprosma pyrifolia)
- Upper montane forest (Dicksonia externa)
- Rock face carpets (Gunnera Masafuerae, ferns, grass)
- Subalpine grass heath complex with dominant Anthoxanthum (introduced), Erythrosolen and Gunnera, locally Dicksonia scattered
- Patches of heath with numerous Alpine and Subantarctic species mosses and lichen mats
- Native (Nassella, Stipa) and secondary (Anthoxanthum) grass-land

New [illegible] topographic maps exist. As told on p. 705, the Chilean Air Force, on my request, undertook to survey [illegible] April 1916 Masatierra was photographed from the air and the result put at my disposal. Large parts of the island were, however, hidden by clouds, but some important corrections of the current chart could be made. For unknown reasons the survey had to be discontinued after the first and only flight. Mr. Borrel Frisbie, who had been invited to join, took a fine series of Rodacrhrome pictures and these he most liberally placed at my disposal. A number of these will be published in Vol. I, no. 4. They form a most valuable addition to our large set of photographs. Without his assistance I could not have ventured to draw a new map. I wish to emphasize that in [illegible] detail. Eventual corrections of the very unsatisfactory map of Santa Clara have been made impossible material for last was obtained from Masafuera. My map is a sketch made by our party in 1917 and later used for the Chilean chart. A new map is urgently needed

New York Botanical Garden Library
3 5185 00235 5749